

1. ÄÄNIHIUKKANEN

Äänihiukkaset kulkevat pitkin molekyylien muodostamaa hilajärjestelmää tämän hilajärjestelmän värähdyksen tahdissa ja itse äänihiukkanen on molekyylien hilajärjestelmästä irrotettu alkiorryhmä, mikä on eräs molekyylien elektronien kenttien magneettinen kondensoitumispiste = fononirakenne tai tarkalleen määrätty osa siitä. Äänihiukkasia on todennäköisesti samantapaisesti erilaisia kuin valohiukkasten perusjakeita ja ne kulkevat kaikki samalla väliaineen määräämällä nopeudella v_s , samantapaisesti kuin erikokoiset valohiukkaset kulkevat nopeudella c gravitaatiokentän suhteen. Tämän äänihiukkasten liikkeen sekundaarinen ilmiö on paine-erot Δp kaasumaisessa olotilassa, ja aiheuttavathan valohiukkasetkin analogisesti painetta siihen pintaan ja atomiin, mihin ne törmäävät. Kun äänihiukkasia irtoaa atomirakenteista, niin ne uusiutuvat gravitaatiokentästä suurella nopeudella atomiytimien kautta samantapaisesti kuin tapahtuu voimalaitoksilla suuressa mittakaavassa, missä magneettikentät uusiutuvat painovoimakentästä eikä mistään muusta.

Kineettiseen kaasuteoriaan perustuva käsitys äänestä mekaanisena liikkeenä on virheellinen ja itse kineettinen kaasuteoria on eräs ihmiskunnan luomista virheellisimmistä tieteellisistä teorioista. Kun Lordi Kelvin osoitti laskelmin, että lentokone ei voi lentää, niin hänen matematiikkansa saattoi olla aivan oikein, mutta ilma oli väärä. Kineettisen kaasuteorian mukaisessa ilmassa myös lintu tippuu kuin kivi maahan eikä ääni voi ollenkaan kulkea hajoamatta ja nopeutensa säilyttäen.

Kaasumaisessa olotilassa molekyylit ovat toinen toistensa kaltaisia ja muodostavat sekä keskenään että yhteisten kondensoitumispisteiden kanssa järjestelmällisen hilarakenteen, mikä kuitenkin arkipäiväisten kokemustenkin mukaan on löysä ja joustava. Mistään vanhan termodynamiikan mukaisista olotilajakaumista ei voida puhua, sellaista ei yksinkertaisesti kaasumaisessa olomuodossa ole olemassa. Kaasumolekyylit vuorovaikuttavat jokaisessa värähdyksessä toinen toistensa kanssa ja tämä tapahtuu siten, että atomien elektronien fotonikenttä täsmää itsensä tasalukuisesti toisten kaasuatomien elektronien fotonikenttiin ja muodostaa yhteisen kondensoitumispisteen. Kaasuatomien elektronien suurimmat sähkökentät ulottuvat tällä tavalla toinen toisiinsa ja tästä vuorovaikutuksesta syntyy myös paine. Kun jalokaasussa uloin elektroniryhmä on $5 \cdot e_0$, niin tällä on kenttä 1/137-osa, millä on uusi kondensoitumispiste suunnilleen etäisyydellä $1,5 \cdot 10^{-10}$ m elektronista \rightarrow molekyylin säde $3 \cdot 10^{-10}$ m, mikä vastaa viskositeettimittauksista saatua tulosta. Kaasumolekyylien väli on kuitenkin $3,338 \cdot 10^{-9}$ m ja edellä mainittu elektronin fotoninen kondensoitumispiste pilkkoutuukin edelleen mahdollisesti juuri $11,7 \cdot 11,7$ osaan, minkä kentän reuna sitten vuorovaikuttaa toisen molekyylin vastaavan kentän reunan kanssa \rightarrow näin syntyy lämpötilan siirtymä, paine ja aukoton hilajärjestelmä (vrt. Yhtälö 4.104R). Kentät nimenomaisesti hakeutuvat vuorovaikutussuhteeseen toinen toistensa kanssa eikä mistään sattumanvaraisesta törmäilystä ole kysymys. Tämä sama vuorovaikutushakeutuminen on koko hiukkasfysiikan eräs perusominaisuus ja tähän perustuu myös ydinten hajottaminen ”neutronikentillä” \rightarrow sattumanvarainen todennäköisyystörmäys on täysin mahdoton ajatus. Myös Braggin yhtälön perusidea ”röntgen-optiikassa” perustuu tähän samaan asiaan ja miten se muuten voisi ollakaan.

Fysiikan kohdassa 4 yhtälöissä 4.104Q ja 4.105G osoitetaan, että normaaliolosuhteissa kaasunpaine 101 325 Pa voi syntyä yhtä hyvin molekyylien elektronien sähkökentistä kuin magneettikentistä. Tämä vahvistaa edelleen kaasumaisen olomuodon hilajärjestelmää ja nyt voidaan koettaa luoda kuva koko hilajärjestelmästä. Kun metalleissa sidostuminen tapahtuu magneettijakeiden kautta sekä suoraan että mekanismilla, missä magneettijakeet sidostavat metallin uloimmaisista ”irralaisia” elektroneja eräänlaiseksi ”makromolekyyliksi”, niin elektronikentiltään pidemmälle pilkkoutuneissa kaasuatomeissa voi tapahtua aivan analogisesti, mutta nyt osat vaihtuvat. Tällöin syntyy kokonaiskuva kaasumaisen olomuodon hilajärjestelmästä, missä atomien kenttien suoran vuorovaikutuksen lisäksi aikaisemmin mainitut fotoniset kentän kondensoitumispisteet voivat muodostaa uusia kondensoitumispisteitä ja ”makromolekyylisen” rakenteen, mihin on liittynyt

”irrationaalisia” magneettijakeita. Tällainen kaasuatomien välissä vuorovaikuttava hiukkasrakenne voi olla analoginen sille kvasipartikkeleista muodostuneelle kvanttineesteelle, minkä olemassa olo esitetään esimerkiksi Nobel-fysiikassa 1998. Ei voida olla täysin varmoja siitä, etteivätkö nämä edellä mainitut magneettijakeet voisi aivan yhtä hyvin olla äänihiukkasten lähteitä kuin atomin omat magneettijakeet. Kun kiinteän olomuodon kentät ovat pituusmitaltaan noin 1/11,7-osa kaasumaisen olomuodon kentistä, mutta värähdysluku on 137-kertainen, niin tästä tulee suuruusluokkaero 5 ... 20 x myös äänihiukkasten nopeuksille. Äänihiukkaset voidaan edellä esitetyn mukaisesti ajatella eräänlaisiksi magneettihiukkasiksi, jotka ovat kooltaan valohiukkasten ja röntgenhiukkasten välissä oleva hiukkasryhmä ja jotka kulkevat pitkin atomien elektronien sähkökenttiä.

Äänennopeus molekyylien hilajärjestelmässä voidaan laskea yksinkertaisesta yhtälöstä

$$v = \omega d \cdot \cos \alpha \quad (1.1)$$

missä ω = hilajärjestelmän värähdysluku, d = molekyylien välimatka = hilajärjestelmän ominaismitta ja $\cos \alpha$ = suoruustekijä lähellä lukua 1. Korkeat luvut $\cos \alpha$ saattavat tulla siitä, että äänihiukkaset polarisoivat edessään olevaa hilakenttää samantapaisesti kuin valohiukkaset tekevät gravitaatiokentälle.

Kun lasketaan äänennopeutta vetykaasussa H_2 , niin lähdetään protonin kentän ensimmäisen kondensoitumispisteen = p_i värähdysluvusta $1,100742214 \cdot 10^{12}$ 1/s. Tämän p_i :n elektronikentän alkiryhmällä = perusfotoni γ_0 on taajuus $f_0 = 3,289841949 \cdot 10^{15}$ 1/s. Tämän mukaisesti sillä sitten on käänteinen Planckin energia 13,60569811 eV, jota kutsutaan myös vedyn perustilan energiaksi. Kun Planckin energia on kääntäen verrannollinen hiukkaskoon kanssa, ja kun vetymolekyylin Planckin energia on 4,7525 eV, niin yksinkertaisella laskutoimituksella saadaan

$$\omega_{H_2} = \frac{4,75}{13,6} \cdot 1,1 \cdot 10^{12} = 3,84491654 \cdot 10^{11} \text{ 1/s} \quad (1.2)$$

Tulos 1.2 on siis vetymolekyylin H_2 värähdysluku normaaliolosuhteissa. Vetykaasun H_2 moolitilavuus on lämpötilassa $0^\circ C$ keskiarvona ja eri lähteistä otettuna 22,4276 l/mooli, mistä tulee hiukkasten väliseksi etäisyydeksi $d = 3,339468848 \cdot 10^{-9}$ m ja siten äänihiukkasten etenemisnopeudeksi vetykaasussa

$$v = \omega d = 3,84 \cdot 10^{11} \cdot 3,33 \cdot 10^{-9} = 1284,0 \text{ m/s} \quad (1.3)$$

mikä on sama kuin tunnettu kokeellisen fysiikan mukainen mittaustulos. Yksinkertaisimmillaan äänihiukkasten liike voidaan tämän mukaisesti ymmärtää magneettihiukkasten liikkeeksi atomin sähkökentän tahdissa. Atomin kentän voidaan olettaa aina olevan 1/137-osan atomista ja elektronien sähkökenttä on eräs tarkka osa tästä. Kun elektronikenttä on esimerkiksi vedyllä H_2 , tyypellä N_2 ja hapella O_2 muotoa

$$(1+1) + (1+3) + (3+5) + (5+7) \quad (1.3B)$$

niin se ei tarkoita, että kaikilla edellä mainituilla molekyyileillä esimerkiksi viimeinen ryhmä $5 \cdot e_0 + 7 \cdot e_0 = 12 \cdot e_0$ olisi samanlainen ja sen, että asia ei ole näin osoittavat jo elektronikenttien erilaiset spektrit, mitkä taas johtuvat erilaisista sisäisistä elektronirakenteista. Kullakin atomilla on omanlaisensa elektronit, vaikka näiden keskinäinen ryhmäjako olisi rakenteeltaan yhtälön 1.3B muotoa.

Molekyylien H_2 , N_2 ja O_2 säännöllisyydestä johtuu, että myös niiden kentät ovat säännöllisiä ja tämän takia voidaan kirjoittaa näille molekyyleille vastaavat kokonaiskentät $H_2 \rightarrow 2 \cdot 1 \cdot p_0 / 137 = 2 \cdot p_i$, $N_2 \rightarrow 2 \cdot 14 \cdot p_0 / 137 = 28 \cdot p_i$ ja $O_2 \rightarrow 2 \cdot 16 \cdot p_0 / 137 = 32 \cdot p_i$. Protonin kentän ensimmäinen kondensoitumispiste p_i luetaan fysiikassa oletettavasti usein itse ytimeen kuuluvaksi, koska sen

etäisyys todellisesta ytimestä on $1,4 \cdot 10^{-15}$ m. Protonin kentän toinen kondensoitumispiste etäisyydellä $5,29 \cdot 10^{-4}$ m on tuttu elektroniryhmä, mikä on puolestaan kooltaan $N \cdot p_i / 137 = N \cdot e_0$. Näistä samoista rakenteista tulee sitten myös tunnettu tarkka suhde $p_0^+ : e_{91}^- = 1836,1527$ kuten kohdassa 9 on selvitetty. Edellä esitetyn mukaisesti atomien suhteelliset koot periytyvät yhtälön 1.3B mukaisiin elektronirakenteisiin. Kemiassa ja fysiikassa on jo kauan tunnettu Avogadronin luku, mikä tarkoittaa että samassa tilassa ja samassa tilavuudessa olevien kaasumolekyylin lukumäärä on sama \rightarrow atomin tai molekyylin ottama tilavuus on sama. Kun kaasumolekyylin värähdysajan määrää hidat elektronien vuorovaikutuskenttä toisen kaasumolekyylin kanssa ja kun edellä esitetyn mukaisesti tämän kentän mitta on sama, niin värähdysaika määräytyy suoraan kentän nopeudesta. Säännöllisillä hiukkasilla kentän nopeus on kääntäen verrannollinen hiukkasen massan neliöjuureen eli

$$v \sim 1 / m^{1/2} \quad (1.3C)$$

Tästä seuraa edellä esitetyn perusteella, että jos värähdysmatka on sama, niin

$$f \sim 1 / m^{1/2} \quad (1.3D)$$

Koska m on suoraan verrannollinen moolimassaan M , niin tästä puolestaan seuraa, että samanrakenteisilla molekyyileillä

$$f \sim 1 / M^{1/2} \quad (1.3E)$$

$$\rightarrow v_{\text{ääni}} \sim 1 / M^{1/2} \quad (1.3F)$$

mikä on puolestaan fysiikassa jo kauan tunnettu suuruusluokaltaan oikea tulos. Erikoisen hyödyllistä saattaa olla käyttää yhtälöä 1.1 nurinpäin eli mitataan äänennopeus v ja määritellään sen avulla molekyylin hilajärjestelmän värähdysluku.

Kun äänihiukkanen saa nopeutensa molekyylien hilajärjestelmän kentästä, niin sitä ei voida mitenkään heittää tai vauhdittaa, mikä on myös hyvin tunnettu empiirinen mittaustulos. Sen sijaan joko havainnoijan liikkeellä tai äänilähteen liikkeellä äänen taajuutta voidaan tihentää tai harventaa, joten doppler-ilmiö on olemassa ääniopissa. Yleisessä tapauksessa kuultu ääni on yhdistelmä monista eri taajuuksista, mutta kauneinkaan viulunsoitto ei ole taajuuksiltaan mitenkään sini-muotoista, vaan ääni on aina pulssiluonteista hiukkasten tuottamista ja sieppaamista. Kun lausutaan kirjain e, niin se voi olla yhdistelmä taajuuksista 300, 2000, 2700 ja 3400 Hz (Britannica 28, s. 89). Tällaisten äänien kuuleminen pitkienkin matkojen päähän on ainoastaan mahdollista erillisten äänihiukkasten tapauksessa ja silloinkin äänihiukkasten massan tulee olla pieni värähtävän kentän massa nähden. Äänihiukkaset eli fononit ovatkin suuruusluokkaa 10^{-38} kg, kun värähtävät kentät ovat karkeasti 10^6 -kertaisia suuruudeltaan.

On mielenkiintoista, että fysiikka on keksinyt juuri äänihiukkasten kokoisille hiukkasille nimen fononi tietämättä äänihiukkasista oikeastaan yhtään mitään. Tällaisia sattumia on fysiikassa useita. Valohiukkasiin verrattuna fononeiden koko on

$$\text{fononit} = \text{valohiukkaset} / 137 \quad (1.4)$$

Perusmuodossaan fononi $s_0 = \text{fotoni } \gamma_0 / 137 = 137 \cdot \text{termoni } r_0$ ja massaltaan $s_0 = 3,461190865 \cdot 10^{-38}$ kg (vrt. taulukot kohdassa 6). Äänihiukkaset ovat määrätynlaisia hiukkasia fononien hiukkasryhmässä, mitkä fotonirakenteisina osuisivat pehmeän röntgen-säteilyn alueelle \rightarrow näiden tyypillinen aallonpituusalue on nanometriluokkaa, mikä jäljempänä esitetyllä tavalla on eri asia kuin äänihiukkasryhmien pulssitaajuudet ja eri asia kuin äänihiukkasten rakenne.

Kun fotonirakenteiden voidaan ajatella olevan tyyppiä x^x (vrt. esim. kohdat 2 ja 4) ja siten perusfotoni γ_0 voisi olla rakennetta

$$\begin{aligned}\gamma_0 &= 20 \cdot 137^2 \cdot x^x \cdot b \\ &= 20 \cdot 137^2 \cdot 4,530471774^{4,53} \cdot b\end{aligned}\tag{1.5}$$

$$= 137^4 \cdot b\text{-kvarkki}\tag{1.6}$$

niin äänihiukkaset joudutaan olettamaan yx -tyyppisiksi rakenteiksi, joilla voisi olla voimassa yhtälö

$$N \cdot s_0 = n \cdot 137 \cdot yx \cdot b\tag{1.7}$$

Kun valohiukkasten ja yleisesti fotonien rakenne (x^x) on kestävä gravitaatiokentässä ennen reagointia atomien kenttien kanssa, niin äänihiukkasten rakenteen (yx) voidaan katsoa olevan puolikestäviä niin kauan, kuin ne kykenevät vuorovaikuttamaan atomien kenttien kanssa ja muuten ne liukenevat lämpötilaksi elektronien kenttiin tai gravitaatiokenttään. Tästä liukenemisesta lämpötilaksi syntyy juuri eräs määrätty luonnollinen osa äänen vaimentumiskerrointa. Edelleen kun yhtälön 1.5 mukainen valohiukkanen etenee itsenäisesti gravitaatiokentässä pilkkoutuen ja kondensoituen aallonpituuden välein, niin yhtälön 1.7 mukaisella äänihiukkasella ei ole itsenäistä etenemisliikettä, vaan se liikkuu molekyylien hilajärjestelmässä polarisoitumisen takia ”kokonaisena” molekyylikentän värähdysten tahdissa, kuten yhtälössä 1.3. Täysin mahdoton ajatus ei ole sekään, että äänihiukkanen on magneettinen rengas, jolla on aina olemassa käänteinen sähkövirta ja että tämä rakenne osallistuu molekyylien värähdysten tahdissa äänihiukkasten liikkeeseen.

Fononit ovat atomeissa protonin kenttähiukkasen p_i kentän alkiryhmiä (vrt. taulukot 5.4, 6.25 ja 7.27), joten atomiytimen kentän ensimmäinen kondensoitumispiste $n \cdot p_i$ on luonnollinen lähde sekä röntgenfotoneille että magnetismille. Nämä ytimen kenttähiukkasen $n \cdot p_i$ alkiryhmät $N \cdot s_0$ eivät näytä kuitenkaan luonnollisilta lähteiltä äänihiukkasille $N \cdot s_0$, vaan äänihiukkasten tulee olla peräisin atomin ulommista kerroksista, minkä kondensoitumispisteitä voidaan kutsua ”sekundaarielektroneiksi” ja joiden kautta esimerkiksi metalleissa sähkövirta kulkee. Tätä näkökantaa tukee se, että äänihiukkasia on hyvin helppo tuottaa ja jo kevyt hengitysinkin kuuluu. Äänihiukkasia on myös helppo tartuttaa rautalankaan hyvin alkeellisilla systeemeillä ja sitten irroittaa ne siitä äänenä. Tämä ei suinkaan tarkoita, etteikö usein ulompien kerrosten ”äänihiukkasten” alkuperä voisi tulla myös atomiytimen sisemmistä p_i :n kentistä, mikä taas voi muodostaa perustavanlaatuisen idean kaikkien tuntemille magneettinauhoille vaikkapa pankkikorteissa. Pelkällä lämmöllä ei äänihiukkasia kuitenkaan saada irti samalla tavalla kuin valohiukkasia atomien primaarielektroneista ja tämä omalta osaltaan vahvistaa, että valohiukkasten ja äänihiukkasten lähde on eri \rightarrow äänihiukkaset ovat peräisin magneettikentistä \rightarrow ”sekundaarielektroneista”, ja kun niitä irroitetaan näistä atomirakenteista, niin ne uusiutuvat suurella nopeudella todennäköisimmin painovoimakentästä, mutta nopea uusiutuminen suoraan primaarielektroneista on myös täysin mahdollinen.

Perusmuodossaan hiukkasten rakenne voidaan esittää yhtälönä

$$\text{magneettijae} + \text{sähköjae} = (1/2 + 1/2) + (1/2 + 1/2) = 2\tag{1.8}$$

Sähköjae on se, mikä määrää aallonpituuden fotonirakenteilla ja aallonpituus on tällöin suoraan verrannollinen sähkökentän kokoon. Tämä koskee myös fotonirakenteisia fononeita, mutta äänen ja äänihiukkasten tapauksessa tilanne on oletettava toiseksi. Ääni on pulssimaisten hiukkasryhmien irrottamista ja lähettämistä, minkä takia äänellä on doppler-ilmiö myös havainnoitavan objektin liikkeen suhteen, mitä valohiukkasilla ei ole päinvastaisista väitteistä huolimatta. Valohiukkasten ja äänihiukkasten taajuus ovat aivan erilaisia käsitteitä fysiikassa. Sensijaan viimeksi mainittuja eli

ääntä muistuttavat sykäykselliset fotonipulssit, mihin perustuu tuttu nopeustutkakakin, mutta tämä on tietysti myöskin eri asia kuin valohiukkasten luonnollinen taajuus ja aallonpituus.

Äänihiukkaset ovat siis jotain yhtälöiden 1.7 ja 1.8 tyyppisiä fononirakenteita, missä sähköjakeen suuruus on toistaiseksi määrittelemättä. Voidaan ajatella kahta mahdollisuutta

1. Äänihiukkasia on yksi ainoa perustavalaatuinen laji, jota sitten kuullaan eri taajuuksilla ja eri kokoisina ryhminä
2. Äänihiukkasia on useita eri lajeja samankaltaisesti mutta ei samanlaisesti kuin valohiukkasia ja näitä sitten kuullaan sekä eri taajuisina että eri sävyisinä = ”värisinä” = kokoisina.

Olisi hieman erikoista, ellei luonto olisi käyttänyt hyväkseen kohtaa 2, kun sellainen mahdollisuus kerran on olemassa. Tähän viittaa sekin, että määrätty pieni osa ihmisistä voi ”kuulla värejä” tai ”nähdä ääniä väreinä”. Tämä on ilmeisesti mahdollista vain, jos valohiukkasilla ja äänihiukkasilla on olemassa yhteisiä alkiorhyimiä, joita aivot sitten voivat yhdistellä ei toivotulla tavalla. Tätä samaa alkuperää saattaisi olla se, että revontulien yhteydessä syntyy myös ääniä, mitä on pidettävä täysin mahdollisena.

Kun etsitään äänihiukkasia, niin voidaan myös koettaa käyttää hyväksi analogiaa radiolähetysten ja radiohiukkasten kanssa (vrt. kohta 7A.6). Sen lisäksi, että ääntä syntyy sattuman varaisesti ja sivutuotteina, niin ääntä synnytetään luonnossa tarkoituksen mukaisesti siihen erikoistuneilla äänijänteillä. Oletetaan nyt, että äänijänteissä olevat atomien elektronit tai näihin liittyneet kaasuatomin (ilman) elektronit vastaavat lähetyksentennin sähkökenttää ja muodostavat mallinomaisesti tavallisen elektroniyhdistelmän.

$$\text{elektronikenttä} = 1 \cdot e_0 / 2 + 3 \cdot e_0 / 2 + (5 \cdot e_0 / 2 + x) \quad (1.9)$$

Se elektronikenttien osa = magneetikentät, mistä syntyy sekä sähköjohtavuus että fononiryhmät sekundaarielektronirakenteena ovat ilmeisesti aivan samaa rakennetta kuin elektroniryhmät, mutta vain pienempinä käänteisinä alkiorhyiminä kooltaan $N \cdot s_0 \dots n \cdot r_0$. Näiden rakenteiden todellinen alkuperä saattaa aivan hyvin olla jo atomiytimissä ja näiden kenttien ensimmäisessä kondensoitumispaikassa p_i , mikä on todennäköisesti ainakin atomeihin liittyvän magnetismin alkuperä. Rakenteen 1.9 periytymisen myös sekundaarirakenteeseen osoittaa esimerkiksi valosähköinen ilmiö ja spesifinen röntgen-säteily. Erikoisesti tässä yhteydessä on todettava, että atomeilla ei ole olemassa elektronia $e_{91} = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg sen enempää primaarielektroni- kuin sekundaarielektroneissa. Jotain viimeksi mainittuja ryhmiä kutsutaan joskus esimerkiksi metalleissa vapaitsi elektroneiksi, mutta ne eivät todellakaan ole tavallisia elektroneja eikä vapaita elektroneja vaan päinvastoin magneetikenttien kautta sidosten tekijöitä ja yleensä ”makromolekyylisiä” rakenteita, missä magneetikentät sitovat ”irrationaalisia” elektroneja, joiden ryhmäkokoa on suuruusluokkaa $(3 + 5 \cdot e_0)$ tai $(5 + 7 \cdot e_0) \rightarrow$ yhtälön 1.1 uloin ryhmä.

Analogisesti radiohiukkasten (kohta 7A.6) kanssa ajatellaan nyt, että äänijänteeseen kuuluu elektroniryhmä $n \cdot e_0$, mikä muodostaa itsenäisesti tai ilman kanssa sekundaarielektroniryhmät $n \cdot e_0 / 137 = n \cdot m_m$, mitkä vastaavat radioantennin sähkökenttää. Kohtaa 7A.6 vastaavalla matematiikalla saadaan nyt ”magneettihiukkasia” lähettävän sähköjakeen suuruudeksi

$$n \cdot e_0 / 137 = n \cdot 137 \cdot m_m / 137 = n \cdot m_m \quad (1.10)$$

Sähkökentän alkiorhyminä nämä kääntyvät kerran ja pilkkoutuvat kahdesti, jolloin saadaan lähetettäväksi äänihiukkasiksi

$$m_m / n \cdot 137^2 = s_0 / n \quad (1.11)$$

Näin laskettuna saatiin siis kentän alkiryhmä tulokseksi. Yhtälön 1.10 mukaisen sähköjakeen kentän kondensoitumispiste on kokonaissuuruudeltaan

$$n \cdot m_m / 137 = n \cdot 137^2 \cdot s_0 / 137 = n \cdot 137 \cdot s_0 \quad (1.12)$$

jolloin alkiryhmiä 1.11 tässä on yhteensä

$$(n \cdot 137 \cdot s_0) / (s_0 / n) = 137 \cdot n^2 \text{ kappaletta}$$

Tämä on mahdollisesti sivuseikka ja oleellista saattaa olla, että kondensoitumispisteessä hiukkaset ovat ryhmittyneet muotoon

$$n \cdot 137 \cdot s_0 = 137 \cdot (ns_0) \quad (1.14)$$

ja nyt kondensoitumispisteen jae = tulo $n \cdot s_0$ voi hyvin olla etsitty äänihiukkanen, mikä vastaisi myös yhtälöä 1.7. Jos luku n ei ole $n = 1$, niin sen voidaan ainakin arvioida olevan tai vaihtelevan välillä $n = 1 / 13,6, \dots, 13,6$.

Siinä, miten kuorolaulu ja orkesterimusiikki on mahdollista, olisi kuulunut olla yhtä paljon ihmettelemistä kuin siinä, miten ihminen voi kuulla taajuudella 1 kHz äänen, jonka paineamplitudi on $45 \mu\text{Pa} \rightarrow$ hiukkasnopeuden amplitudi $0,11 \mu\text{Pa}$ ja poikkeama-amplitudi 17 pm (Hemilä, Utriainen: Värähtelyt ja aallot, s. 93). Kun valon heikkeneminen tarkoittaa valohiukkasten lukumäärän vähenemistä eikä niiden heikkenemistä, niin samalla tavalla äänen heikkeneminen tarkoittaa äänihiukkasten lukumäärän vähenemistä eikä niiden heikkenemistä. Painemuutokset ovat seurausta äänihiukkasten liikkeestä eikä päinvastoin ja tällä tavalla on helppo ymmärtää, miten edellä esitetty heikkojen äänien kuuleminen on mahdollista samoin kuin sekin, miksi heikotkaan äänet eivät hidastu, vaan säilyttävät nopeutensa miten tahansa heikkoina.

Fononit ovat massaltaan tyypillisesti $1/137$ -osa näkyvän valon fotoneiden kondensoituneesta muodosta. Kun edelliset kulkevat pitkin molekyylien hilajärjestelmää, niin jälkimmäisten alkiryhmät useimmiten reagoivat sen kanssa tai heijastuvat siitä. Tämän takia äänihiukkasia voidaan käyttää monissa tutkimuksissa, joihin valohiukkaset eivät kelpaa. Erikoisesti on huomattava, että kun äänihiukkaset ovat muotoa $n \cdot s_0$, niin ultraäänessä hiukkaset voivatkin olla muotoa s_0 / n ja edelleen jos $n > 4$, niin kysymyksessä saattavat ollakin aivan uudenlaiset pienemmät alkiryhmärakenteet. Näillä alkiryhmärakenteilla saattaa olla läheinen yhteys elektronimikroskoopissa käytettäviin hiukkasiin, jotka eivät ole edes tutun elektronin $e_{91} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ suuruusluokkaa, vaan juuri kokoa $n \cdot s_0$ ja s_0/n . Tämän takia elektronimikroskoopilla saadaan tarkempia kuvia kuin optisilla mikroskoopeilla ja samasta syystä siis syntyy ultraäänikuvauksen mahdollisuus. Ultraäänien käyttäminen terveystutkimuksiin ei ehkä ole täysin vaaratonta, sillä tällöin lähetetään erilaisia hiukkasryhmiä, joita eri kudokset absorboivat eri tavoin. Mekaanisen värähtelyn lähettäminen oletettavasti olisikin ollut vaaratonta, mutta siitähän ei äänihiukkasten tapauksessa ole kysymys. Erityisesti sikiöille äänihiukkasten käytöllä saattaa olla sellaisia vaikutuksia, joita ei vielä ollenkaan riittävästi tunneta ja lääketieteen tulee ottaa vakavasti tämä uusi näkökanta, vaikka tarkemmat tutkimukset osoittaisivatkin, että ultraäänihiuksista ei ole merkittävää haittaa sikiöille.