25.73 (1-2) S.121. 3月2日

Wataghin : Zur relativistischen Q.M.

Lorentz Transf. ハ mass m_0, velocity v デ動イテ居ル system ニ於テ

$$\left.\begin{aligned} m_0c\cdot x' &= \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\beta^2}}\frac{x}{c} - \frac{m_0v}{\sqrt{1-\beta^2}}ct \\ m_0c\cdot ct' &= \frac{m_0v}{\sqrt{1-\beta^2}}x + \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\beta^2}}t \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

デアルトサレル。 $p_tx - p_xt$

之ニ依テ $\Delta x' \geqq \dfrac{h}{m_0c}$

一般ニ

$$x_i' = \sum_k l_{ik} x_k$$

ニ於テ l_{ik} ハ q-Zahlen ト見ナサネバナラヌ。

ツマリ、bewegte Teilchen ヨリ Koordinaten ヲ見レバ、$\dfrac{h}{m_0c}$ ノ order ノ Unbestimmtheit ガアル。

ツマリ、P ノ System デ Koordinate ヲ測ツテモ之ヲ他ノ system カラ見レバ coord ハ既ニ一ツノ値ヲトルノデハナクテ色々ナ値ヲトリ、従ッテ Unbestimmtheit ガアル。

之レヲ一般化シテ考ヘルト、四次元世界ニ於ケル点ノ位置ト云フモノハ system ヲ fix シタトキニ初メテ意味ヲモツモノトナル。

Zs. 73. (3-4)

Rosenfeld: Bemerkung zur korrespondenz-mäßigen Behandlung des rel. Mehrkörper-problems. S. 253

Lanczos: El. Mg. als natürliche Eigenschaft der Riemannsche Geometrie S. 147

25. 74 ~ 8. S. 433

E. Regener

Über das Spektrum der Ultrastrahlung

I. Die Messungen im Herbst 1928.

Zs. 74. 7-8. S.503

R. Schachenmeier, Wellenmechanische Vorstudien zu einer Theorie der Supraleitung

Zs. 74. 3-4 S.143

F. London: Zur Theorie nicht adiabatisch verlaufender chemischer Prozesse.

HET NEUTRON

door A. J. Rutgers

summary:
A survey is given of the literature about the neutron. At the end some remarks are made about nuclear constitution.

1. W. Bothe und H. Becker. Z. f. Ph. 66, 289, 1930
2. Bothe und Becker Naturwiss. 19, 753, 1931
3. Bothe und Becker Naturwiss. 20, 349, 1932.
4. Bothe. Phys. Z. 32, 692, 1931
5. I. Curie, C. R. 193, 1412, 1931
6. F. Joliot, C. R. 193. 1415, 1931
7. Curie et Joliot, C. R. 194, 273, 1932.
8. C. et J. " 708, 1932.
9. " 876, 1932.
10. " 1229, 1932.
11. Auger, " 877, 1932
12. " 1482, 1932
13. M. de Broglie, " 879, 1932
14. Thibaud et Dupré de la Tour, " 1647, 1932

15. Perrin, " , 1343, 1932
16. J. Chadwick, Nature 129, 312, 1932.
17. " " , Proc. R. Soc. 136, 692, 1932
18. Rasetti, Naturw. 20, 252, 1932
19. " " " 20, 349, 1932
20. Webster, Nature 129, 402, 1932,
21. " " , Proc. R. Soc. 136. 428, 1932
22. Ellis, Nature 129, 674, 1932
23. Feather, Proc. R. Soc. 136, 709, 1932
24. Dee, Proc. R. Soc. 136, 727, 1932
25. M. Langer and N. Rosen Phys. Rev 37, 1579, 1931
26. Mott-Smith and Locher, Phys. Rev 38, 1399, 1931
27. Carlson and Oppenheimer. Phys. Rev 38, ~~1999~~. 1787, 1931.
28. Watson and Jerroux, Phys. Rev. 38 2291, 1931
29. Huff, Phys. Rev, 38, 2292, 1931
30. Lord Rutherford, Proc. R. Soc. 97, 374, 1920,
31. Fournier, J. de Phys. (7), 1, 194, 1930.

32. Pauli, Summer Meeting, A. A. A. S, June 16, 1932.
33. Klein und Nishina, Z. f. Ph. 52, 853, 1929.
34. Tarrant, Proc. R. Soc. 128, 345, 1930
35. Chao, Proc. Nat. Acad. 16, 431, 1930
36. Meitner und Hupfeld, Z. f. Ph. 67, 147, 1931.
37. Jacobson. ,, 70, 145, 1931.
38. Rutgers, Nature 129, 361, 1932.

Weizsäcker: Ortmessung eines Elektrons durch ein Mikroskop.

ZS. 70 S. 114 1931

quanten el. Dyn. ニヨル Ortmessung ノ Genauigkeit ヲ計算シテヰル。

$$d = \frac{\lambda}{\sin \varepsilon}$$

Un 関係ハ満足サレル。

但シ $\lambda \sim \frac{\hbar}{mc}$ ノ order ニナルト 関係ハ成立シナイトイフコトデアル。

A. Schidlof et H. Saini

Essai d'une théorie de l'émission des rayons β par les noyaux radioactifs

(Helvetica Physica Acta Vol V, p. 73. Fasciculus secundus)

核ノ中ニ α-particle ナルモノガ存在シ、
之ガ seuil ヲコエテ dissociation スル場.
α-particule ト electron ニワカレ、
α-particle ハ常ニ seuil ノ高キ故再ビ核ノ中
ヘモドリ、β-particle 丈ガ出テ行ク。

Gamow ノ Pressure ト Coulomb ノ repulsion
トノ平衡ニヨリテ核ノ中デハ α-particle ハ存在シ
ウルガ。外デハ二ツニワカレル。

Gamow: Mechanism of γ-Excitation by β-Disintegration
Nature 131, p. 57 (1933) (Jan 14)

neutron ガ proton ニカハツテ electron ノ emit サレル場合ニハ, upper level ノ neutron ノ方ガ energy ガ electronヲ放出ス 少ナイデアルカラ コノ方カラ出テ来ル．出来タ proton ハ excite サレテ居ルカラ，コレガ lower level ニ落チテ hard γ-ray ガ出ル．

之ニ反シ proton ノ number ガ奇数ノ時ニハ 之ニヨツテ α-particle ガ出来ルカラ，emit サレル γ-ray ハ非常ニ hard デアル。

又此 hard γ-ray ガ nucleus ニ吸収サレ，nuclear (neutron中ノ) electron ヲ蹴リ出シ，出来タ proton ノ transition ニヨツテ characteristic γ-ray ガ出テクルノデアリマスカ。(Gray-Tarrant)

J. D. Cockcroft; E. T. S. Walton
Disintegration of Light Elements by Fast Protons
Jan. 7. Nature, p. 23 (Vol 131)(1933)

Lithium: α-particle range 8.4 cm, 2 cm
(γ-ray が出ると[illegible])

Boron: (one particle per two million protons at 500 Kilovolts) ~~[illegible]~~ Li ノ ½ 位 intensive.
α-particle · range 3 c.m.
B¹¹ が三ッノ α-particle ニナルラシイ.
5 c.m ノ range ノモノモ出テヰル.

F ガ matrices デモ 振舞ヒ electron ト proton ニ互ニ働ク.

~~sol~~ ノ　$H_pH_E\psi=0$ ノ sol ハ

$H_p\psi=0$　$H_E\psi=0$ ノ イヅレカニ満スル ~~両方ト共ニ~~

一般ニ $\begin{cases} H_E\psi=\phi, & (H_p\phi=0) \\ H_p\psi=\phi & (H_E\phi=0) \end{cases}$

ノ如キモノデアル.

J. Solomon. — Sur quelques difficultés de la théorie des quanta

J. de Physique série VII Tome II (No 10) p321

(I) L'analogie entre les équations de Maxwell et les équations de Dirac

1. Rosenfeld et Solomon (J. Phys. t. 2 (1931), p. 139) = ニ
électromagnetique le champ, ノHamiltonian 式ハ

$$\left.\begin{aligned}\dot{F} &= \sqrt{\Delta}\,F \\ \dot{F}^{+} &= -\sqrt{\Delta}\,F^{+}\end{aligned}\right\} \quad (1)$$

2. Equation de Hamilton avec courant de convection.
hamiltonien du rayonnement par

$$\mathcal{H}_R = \frac{1}{2}F_k F_k^{+}$$

$$\left.\begin{aligned}\dot{F} + \mathrm{rot}\left(\frac{\mathrm{rot}\,F}{\sqrt{\Delta}}\right) &= S \\ \dot{F}^{+} - \mathrm{rot}\left(\frac{\mathrm{rot}\,F^{+}}{\sqrt{\Delta}}\right) &= S\end{aligned}\right\} \quad (4)$$

$$\mathrm{div}\,F = \mathrm{div}\,F^{+} = \rho \quad (5)$$

3. Application de la théorie des « spinors ».

(II) L'énergie électrostatique propre de l'électron.

1. généralités

2. L'énergie électrostatique propre de l'électron dans la théorie quantique relativiste des champs.

3. L'énergie électrostatique propre et la nouvelle théorie du champ

ニレテ矢張リ infinie

(III) L'équation de Dirac et les états d'énergie négative

Nature No 3237 Supplement. p825, 1931 vol 128

Jeans: Beyond the Milky Way.

The galactic system

extra-galactic systems.

The Breaking-up of the Universe

Three agencies: (1) rotation (2) tidal action

(3) gravitation instability

The Scattering of the Universe

---

1. ~~négative~~ ヘ états d'énergie négative ヘノ passage ハ potentiel ガ $\frac{h}{4\pi m_0 c}$ ノ ordre ノ intervalle デ $\frac{m_0 c^2}{e^2}$ ニ上カレル場合著シクナル (Nikolsky ZS. 62, (1930) 677)
(Sauter, Zs. 69 (1931), 742)

2. première orbite de l'hydrogène ニツイテ

$$4\pi^2 \int_0^{\frac{h}{4\pi m_0 c}} |\psi|^2 dr \sim 4\pi^2 \left(\frac{h}{4\pi m_0 c}\right)^3 |\psi(0)|^2 = \pi^2 \left(\frac{2\pi e^2}{hc}\right)^3$$
$$= \pi^2 \alpha^3.$$

Dirac式ハ $\overbrace{\frac{h}{4\pi m_0 c}}^{\text{particle ニ}}$ ノ範囲ニマデ近ヅクト成立シナクナルノデアル。

次ニ longeur minima トシテ $\frac{h}{m_0 c}$ ヲ introduire スルコトハ妥当デアラウカ。∵ 実際ニハ $\underbrace{\frac{h}{mc}}_{\text{Lorentz transf ニヨル}}$ トナルデアラウ。

Born u. Kumer: Ansätze zur Q.E.D.

Z.S. 69, 141, 1931.

§ Einleitung

§1. Vermeidung der Singularität beim Coulombschen Potential.

$$\frac{e^{-\kappa r}}{r} = \int \frac{4\pi e^{2\pi i(\mathfrak{p}\mathfrak{r})}}{4\pi^2 p^2 - \kappa^2} d\mathfrak{p}, \quad \kappa > 0 \qquad (1)$$

$$\frac{1}{r} \rightarrow \frac{1}{\pi p^2} \qquad (2)$$

$$\varphi(r) = \frac{\varepsilon}{\pi} \int_{p<p_0} \frac{e^{2\pi i(\mathfrak{p}\mathfrak{r})}}{p^2} d\mathfrak{p} = \frac{\varepsilon}{r}\frac{2}{\pi}\int_0^{2\pi p_0 r} \frac{\sin x}{x} dx. \qquad (4)$$

$$r \rightarrow \infty: \ \varphi(r) \rightarrow \frac{\varepsilon}{r}, \qquad (5)$$

$$r \ll \frac{1}{p_0}: \quad \varphi(r) = 4\varepsilon p_0 \left(1 - \frac{2}{9} a^2 p_0^2 r^2 + \cdots\right) \qquad (6)$$

Die Anzahl der ein Elektron aufbauenden Wellen ist endlich; Wellen mit einer Wellenlängen kürzer als eine bestimmte Länge $r_0 = 1/p_0$ sind selten, und zwar gemäß dem Gaußschen Fehlergesetz*:

$$(7) \qquad g(\mathfrak{p}) = g_0 e^{-a\left(\frac{p}{p_0}\right)^2}, \quad \int g(\mathfrak{p}) d\mathfrak{p} = g_0 p_0^3,$$

$$(8) \qquad \varphi(r) = \frac{g_0}{a} \int \frac{e^{-\pi\left(\frac{p}{p_0}\right)^2}}{p^2} e^{2\pi i(\mathfrak{p}\mathfrak{r})} d\mathfrak{p},$$

$$\Delta\varphi = -4\pi\varepsilon \int g(\mathfrak{p}) e^{2\pi i(\mathfrak{p}\mathfrak{r})} d\mathfrak{p},$$

$$\varphi(r) = \frac{\varepsilon}{r} \, \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-y^2} dy \qquad (14)$$

$$r \to \infty : \varphi(r) \to \frac{\varepsilon}{r} \qquad (15)$$

$$r \ll r_0 : \varphi(r) = \frac{2\varepsilon}{r_0}\left(1 - 2\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 + \cdots\right) \qquad (16)$$

$$r_0 = \frac{1}{p_0}$$

elektrostat. Feldenergie

$$V_0 = \frac{1}{8\pi}\int (\mathrm{grad}\,\varphi)^2 dS = \frac{1}{2}\int \rho\varphi\, dS$$

$$V_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\varepsilon^2}{r_0}$$

§ 2. Die Nullpunktsenergie des Hohlraums

Anzahl der Eigenschw

$$dz = \frac{8\pi}{c^3} \nu^2 d\nu$$

1 かわりに

(23) $$dz = 2 g(p) dP = g_0 \frac{8\pi}{c^3} \nu^2 e^{-\pi\left(\frac{\nu}{\nu_0}\right)^2} d\nu,$$

トオると ~~Null. p~~ N, P, E ..

$$E_0 = \frac{h}{2} 2\int_0^\infty \nu g(p) dP = h\nu_0 \frac{2\pi^3}{\lambda_0^3}$$

$$= h\nu_0 \pi^3 z. \qquad (25)$$

$$z = 2\int g(p) dP = \frac{2}{\lambda_0^3} \qquad (24)$$

Anzahl der Lichtquanten $h\nu_0$ im Grundzustand

$$n_0 = \frac{E_0}{h\nu_0} = \pi^3 z.$$

§3. Beziehung zur Q. M.

Dichte $f(r) = \int g(p_0)\, e^{2\pi i (p_0 r)}\, dP$ (9) ~~カラシテ~~

$$f(r-r') = \int \psi(r, p_0)\, \psi(r', p_0)\, dP. \quad (28)$$

但シ $\psi(r, p_0) = e^{-\frac{\pi}{2}\left(\frac{P}{p_0}\right)^2} e^{2\pi i (p_0 r)}$, (27)

(28)ハ(27)ノEigensystemニ於ケルEinheitsoperatorニ当ル.
之等ハOrthogonalデアルガnormierenサレテ居ナイ. 即チ

$$g(p_0) = e^{-\pi\left(\frac{P}{p_0}\right)^2} \qquad \int g(p_0)\, dP = p_0^3. \quad (29)$$

unangeregten Hohlraum 及ビ ruhenden Teilchen ニ於テハ
welle ハ Nullwelle トナツテル. 之ノ Verteilung ハ Experiment ニ無関係.

§4. Vereinigung von Teilchen

$$F(r-r') = A e^{-\alpha(r-r')^2} \qquad G(r-r') = B e^{-\beta(r-r')^2}$$

カラ Matrixprodukt ヲ作ルト

$$H(r r') = \int F(r, r'') G(r'' r')\, dS''$$

$$= AB \int e^{-\alpha(r-r'')^2 - \beta(r''-r')^2}\, dS''.$$

$$= C e^{-\gamma(r-r')^2}$$

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}.$$

$$A = \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^{3/2}, \quad B = \left(\frac{\beta}{\pi}\right)^{3/2} \quad \rightarrow C = \left(\frac{\gamma}{\pi}\right)^{3/2}$$

Vereinigte Teilchen ノ Radius ハ

$$\lambda_0^2 = r_1^2 + r_2^2,$$

$\lambda_0 = c/\nu_0$ とし　　$\lambda = 2\lambda_0$ とせば

$$h\nu = h\,2\frac{c}{\lambda_0} = \frac{\varepsilon^2}{\sqrt{2}\,r_1}$$

$$\lambda_0 = r_2$$

つ　$$\frac{r_1}{r_2} = 2\frac{\varepsilon^2}{\sqrt{2}\,hc} = 2\frac{\alpha}{2\pi\sqrt{2}}$$

$$\alpha = \frac{2\pi\varepsilon^2}{hc} = \frac{1}{136}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1} = 1210.2$$

これ 221,52 となる　正しい値 1838 である。

(25. 64, 563, 1930) Zur Frage nach Vermeidung der unendlichen Selbstrückwirkung des Elektrons

von V. Ambarzumian u. D. Iwanenko in Charkow

(Eingegangen am 21. Juli 1930.)

Q.T. ニ於ケル Elektron ノ Struktur ~~ニツイテ述ベルコト~~ ドイフコトニハ 何ノ意味モアリ得ナイ。ナゼナラバ Elektron ノ部分間ノ Entfernung ヲ測ルコトハ出来ナイカラ。例ヘバ γ-Strahl-mikroskop デ見ルトスレバ、Elektron ノ Radius ハ約 10^{-12} c.m. ノ大サデアル。少クトモ 10^{-13} c.m. 以下ノ波長ノ Strahlen ヲツカハネバナラヌ。スレバ、コノ時ノ Lichtquant ノ Rückstoß ニヨル geschw. ノ変化ハ Lichtgeschw. ノ Ordnung トナリ、又ハ Länge ノ Unbestimmtheit ヲ生ズル、即チ unbestimmt ナ Lorentzkontraktion ガオコルカラ。

1. Elektron ノ大キサヲ考ヘナイカハリニ Elektron ハ空間ノ gitterpunkt ニノミ存在シ得ルト仮定スル。Differenzgl.

$$\varphi_{xx}+\varphi_{yy}+\varphi_{zz}=0$$

ノ greensche Fn ヲ作レバ

$$g(p,p)=\frac{3,11}{a}$$

従ッテ Selbstenergie ハ

$$\varepsilon_{\text{rein}}=\frac{6,34\,e^2}{a}$$

Ruheenergie ヲ El.-mag. Natur ノモノトスレバ、

$$a=\frac{6,34\,e^2}{mc^2}$$

2. 以下略

Schluss: p ノ存在ハ Dreh. Verschieb. ニ対シ Invariant デナイ。Heisenberg ハ freie Elektron ニ対スル Diff.-gl ヲ作リ maximale Eigenwert ノ存在ヲ明カニシタ。

(Proc. Roy. Soc. 117, 1928)

p. 625 Flint & Fischer: The fundamental eq. of wave mechanics & the metrics of space

p. 630 Flint: Relativity and the Quantum Theory

p. 637. Flint & Richardson: On a minimum proper time and its applications (1) to the number of the chemical elements (2) to some uncertainty relations.

rest mass m ナル particle ノ momentum ハ,

$$p_\alpha = m g_{\alpha\beta} \frac{dx^\beta}{ds}, \qquad (1)$$

$$p^\alpha \left(= m \frac{dx^\alpha}{ds}\right)$$

$$p_\alpha p^\alpha = m^2$$

momentum ニ associate スル action W

$$p_\alpha = \frac{\partial W}{\partial x_\alpha}$$

$$\therefore \quad g^{\alpha\beta} \frac{\partial W}{\partial x^\alpha} \frac{\partial W}{\partial x^\beta} = m^2,$$

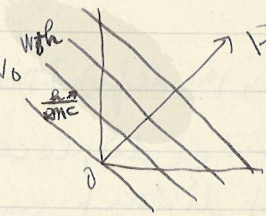
$$|\operatorname{grad} W|^2 = m^2.$$

$$\frac{\partial W}{\partial x^\alpha} \frac{dx^\alpha}{ds} = m,$$

此等 $\frac{dx^\alpha}{ds}$ ヲ dir. cos トスル world line ハ $\frac{\partial W}{\partial x^\alpha}$ ニ Lar ナリ。

$$\frac{dW}{ds} = m$$

$$W = ms + W_0$$



vol 133.

G. P. Thomson: Diffraction of Electrons by single crystals p. 1.

Mott: The Theory of the effect of Resonance Levels on Artificial Disintegration p. 228

Chandrasekhar: Stellar Coefs. of Absorption and Opacity p. 241

Kronig: Q. T. of Dispersion of in Metallic Conductors. II. p. 255

Eddington: The Property of Wave Tensors p. 311.

Hulme: Photoelectric Effect for γ-rays. p. 381

Wilson: Theory of Electronic Semi-Conductors

Eddington: On the value of Cosmical Const. p. 605

Arnot: Diffraction of Electrons in Gases. p. 615

On the definition of distance in curved space, and the displacement of the ~~spheri~~ spectral lines of distant sources. by E. T. Whittaker. p. 106.

$$m_0 c\Delta x' = E\frac{\delta x}{c} - p_x c t + \Delta E \frac{\Delta x}{c}$$

$$+\Delta E \frac{x}{c} - \Delta p_x c T \pm \Delta p_x c \Delta t$$

$$= E \frac{\delta}{c}$$

L. Rosenfeld
Bemerkung zur Korresp. Behand. des rel. Mehrkörper-problems   ZS. 73, S253. ($\frac{3-4}{5-6}$)

Lanczos
El. mg. als natürliche Eigenschaft der Riemannschen Geometrie : ZS 73, S ~~169~~ 147 (3-4)

Karl Jaspers : Philosophie
I. Philosophische Weltorientierung 10.60
II. Existenzerhellung 13.20
III. Metaphysik 8.40
(Springer)

Flexner, Die Universität in Amerika, England, Deutschland. 1932.
RM 19.60

Sauter: Kleinsche Paradoxen

ZS. 73 7-8
Ann. 12 1.
Proc. Roy. Soc. 823
} Jan 27th

~~Nat~~.

Proc. Roy. Soc. Vol 134.

No 823. p. 154. Riezler: The Scattering of α-Particles by Light Elements.

p. 103. Taylor: Interact. Energy of 2 α-Particles at close Distances, determined from the Anomalous Scattering in Helium.

~~No 823.~~ p. 137. Gurney: Quantum Mechanics of Electrolysis

No. 824. p. 524 Eddington: On the Mass of the Proton

$$\left\{10\left(iE_s\frac{\partial}{\partial\theta_s}\right)^2+136\left(iE_s\frac{\partial}{\partial\theta_s}\right)+1\right\}\psi=0$$

or

$$\left(135.9264\, iE_s\frac{\partial}{\partial\theta_s}+1\right)\left(0.0735692\, iE_s\frac{\partial}{\partial\theta_s}+1\right)\psi=0$$

$$\frac{135.9264}{0.0735692}=1847.60$$ (obs value 1846.6±0.5 Bond; Phil. Mag., 12 p. 632 1931)

$$\frac{2\pi mc\alpha}{h}=\frac{\sqrt{N}}{R}$$

$$\alpha\left(iE_s\frac{\partial}{\partial s}+\frac{2\pi mc}{h}\right)\psi=0$$

$$ds=R\,d\chi_s=(R/\sqrt{N})\,d\theta_s$$

$$\left\{\alpha\left(iE_s\,\partial/\partial\theta_s\right)+1\right\}\psi=0.$$

root ノ sum ハ 1ヲ 1下トシテモ分ラヌ

[illegible] field ニアッテ 一方ノ energy ハ eφ 丈ケ増シ 他方ノ energy ハ eφ 丈ヘル。

Rasetti: Über die Anregung von Neutronen in Beryllium 78, 165 (1932)

§ Die Eigenschaften des Neutrons

Neutron ノ大サ $\Delta q \sim \frac{e^2}{mc^2}$.

$$\Delta p \sim \frac{hc}{2\pi e^2}\cdot mc$$

Massendefekt

$$\overline{\Delta} = c\cdot\Delta p \approx 137\, mc^2.$$

実際観測サレル Massendefekt ハ $\frac{2}{137}$ $\frac{1}{100}$ 位.
∴ Neutron ニ於ケル Elektron ノ Bindungsenergie ハ Massendefekt カラ $2\cdot10^{-1} mc^2$ ノ order デ Neutron ノ大サカラ $137\, mc^2$ ノ order トナリ矛盾スル。

Neutron ニヨル ~~R~~ Strahlung ノ Streuung ヲ考ヘ Kl. Osz. der Frequenz ν_0 ~~...~~ ニ帰着サセバ Wirkungsquerschnitt

$$\sigma = \frac{8\pi}{3}\left(\frac{e^2}{mc^2}\right)^2\left(\frac{\nu^2}{\nu_0^2-\nu^2}\right)^2.$$

実験

$h\nu = 5.15\, mc^2$: $\sigma = 1.5\cdot10^{-28}$ cm^2.

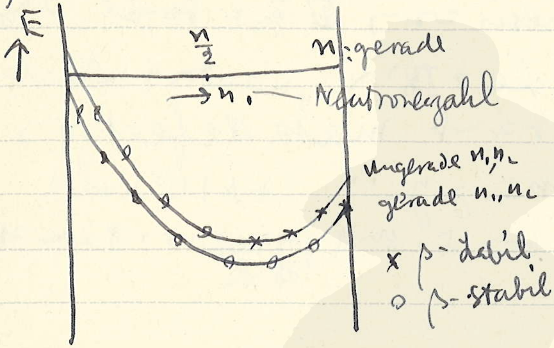
∴ $h\nu_0 = 42.6\, mc^2$

之ハ N ノ Elektron ノ Bindungsenergie ノ order ト考ヘテ Neutron ノ大サカラ求メタモノト一致スル。

Über den Bau der Atomkerne. II.

Heisenberg Zs. 78, S. 156, 1932.

§ Stabilität der Kerne



Beck 47 / 1407
50 548

Pauli Prinzip für N und P im Kern

Max und Min von n_1 (für jeden n) ge ~~ist~~ gerade

" " " n_2 (" " n_2) " "

(leichter Element, [illegible] n, [illegible])

n_1, n_2 [illegible] Kern [illegible]

§ Streuung von γ-Strahlen am Atomkern

Rayleigh Streuung: $\sigma_K = \sigma_N \cdot n_1^2$

Raman " $\sigma_K = \sigma_N \cdot n_1$

(Meitner, Hupfeld 75, 705)

neutron hypothesis ニヨッテ容易ニ~~解~~説明サレル。
Be^9 ガ α-particle ヲ捕ヘ quanta ヲ radiate シテ C^{13} トナッタトスレバ mass defect カラ quantum ノ energy ハ 14×10^6 volt 程大トハナル。以上ノ如キ ~~process~~ 結果ノオコルコトハ難シイ。

Webster ノ実験ニヨレバ Polonium α-particle ニヨッテ eject サレル radiation ハ前方ニ出ル Be, B, F 等 モノハ後方ニ出ルモノヨリ less absorbable デアル。
之ヲ neutron トスレバ Be ノ場合前方ニ出ル方ガ 50 percent 丈大キナ energy ヲモッテヰルコトニナル。

power ヲ有シ、ソレガ element ノ recoil atom ノ為デアル。

proton ノ ejection ヲ 52×10^6 electron volts ノ quantum ノ Compton recoil ニヨルトスレバ nitron recoil atom ノ energy ハ 400,000 volts ガ必要トナル。然ルニ 10,000 ~~ions~~ ヲ作ル為ノ ion ニツイテハ 1.3 mm range in air at N.T.P. 所ガ実際ニハ少クトモ 3,000 ions ヲ作ッテ居ルノガアル。其 range ハ 3 mm at N.T.P. ニモ及ンデ居ルノデアル。

故ニ energy ト momentum ガ conserve サレルトスレバ、~~ra~~ Be カラノ radiation ヲ quantum ト考ヘルコトハ困難。ソレ故 mass 1, charge 0 ノ neutron ヲ考ヘルト宜シイ。 Be^9 ハ α-particle ヲ capture シテ C^{12}（トナリ）neutron ヲ emit スルト考ヘラレル。ソノ際ノ energy relation カラ前方ヘ emit サレル neutron ノ velocity ハ 3×10^9 cm, ソノ neutron ト atom ノ衝突ニヨル recoil atom ノ energy モ可成実験ト合フテ居ル。

次ニ ~~H~~ H カラ ~~emit~~ eject サレル proton ガ exciting α-particle ト反対方向ニ emit サレル radiat. forward radiation ニヨッテ eject サレタ proton ニ比シテズット長イ range ヲモッテ居ルコトハ

Possible Existence of a Neutron

Chadwick: Nature 129, 312 (~~Nr~~ Feb 27, 1932年).

Webster: 〃 , 402 March 12, 1932

It has been shown by Bothe and others that beryllium when bombarded by α-particles of polonium emits a radiation of great penetrating power, which has an absorption coefficient in lead of about 0.3 $(cm.)^{-1}$.

Recently Mme. Curie-Joliot and M. Joliot found, when measuring the ionisation produced by this beryllium radiation in a vessel with a thin window, that the ionisation increased when matter containing hydrogen was place in front of the window. The effect appeared to be due to the ejection of protons with velocities up to a maximum of nearly 3×10^9 cm. per sec. They suggested that the transference of energy to the proton was by a process similar to the Compton effect, and estimated that the Be radiation had a quantum energy of 50×10^6 electron volts.

Chadwickハ実験シテBeカラノradiationハH, He, Li, Be, C, air, argonカラparticleヲeject ス。hydrogenカラ出ル particleハRange及ionising powerカラ見テ 3.2×10^9 cm. per sec ノ速サノspeedノprotonデアル。他ノ元素ノ場合ハ大キイionising

1a Blackett: On the Loss of Energy of Alpha-particles and H-particles (P.R.S. 135, 132, 1932)
之ニヨレバ Bethe ノ理論ハ α-及ビ H-particle ノ range ノ velocity ニヨル変化ヲヨク説明シテ居ル。

次ニ Hard γ-ray ノ Absorption ニツイテ
Tarrant: The Absorption of Hard Monochromatic γ-Radiation Part II (P.R.S. 135, 223, 1932)
ハ Klein-Nishina formula ハ light element ニツイテハ 3.1 per cent absorption coefficient ノ実験値ノ方ガ大キイ。コレハ thorium C'' source ニ small intensity ノ γ-radiation ガアッテ之ニ吸収サレテ居ルノカ、又ハ hard element ノ場合ト同様 nuclear absorption デアルカモ知レヌ。
Heavy element ニツイテハ photoelectric effect ト nuclear interaction ニヨル absorption coef ハ light element ノ場合ヨリ大ナリ。
コノ effect ノ sum ハ数ヘレバ atomic number ノ二乗ニ比例スルトセルモ、其ノ説明ニ困ル。
之ニツイテハ Gamow 著 p.79 参照

ワカッタ。

Long Range ノ α, β, H particle ノ energy ト range トノ関係ハ ~~実験~~ 実験結果ト definite ナ説明ニ ~~甚ダ~~ 成功シテ
（可成ハッキリ）
在ナイトイフコトヲ、テデアルガ
Williams: The Passage of α- and β-Particles through Matter and Born's theory of Collisions (Proc. Roy. Soc. 135, 108, 1932)
ニヨレバ
Bethe (Ann. Physik 5, 325, 1930)
ノ non-relativistic theory of collision ハ
Gaunt (Proc. Camb. Phil. Soc. 23, 732, 1927)
ノ理論ト共ニ stopping power ヲ説明スルニ好イ
β-particle ノ velocity ノ リナリ降カツ大キイ (0.96c)
所迄 実験結果ト合フコトガ確メラレル。又ニ systematic
ment) + relativity correction (ca. 20%) ガ
velocity ガ大キイ時ニ従ッテ必要ナル。
(total ionisation 数 in monoatomic gas,
straggling of α-particle in light element gas
ニ関シテモ Bethe ノ理論モ正シイコトガ確カメラレタ)
Rel. Cor. ハ Williams: Proc. Roy. Soc. 130, 310,
328 ヲ用ヰレバ正シイ order デ得ラレル。

Rutherford and Ellis: The Origin of the γ-rays
(Proc. Roy. Soc. Vol 132, 667, 1932)
ニヨレバ RaC' カラ出ル long range α-particles ノ ~~stru~~ analysis ニヨッテ、之等ノ α-particles ガ nucleus ノ excited state カラ出ルモノト考ヘラレ、ソノ各々ノ state カラ lower energy state ヘノ transition ニヨッテ γ-ray ガ出ルトシテ説明ガ出来ル。

其2 Nucleus ガ definite ナ energy level ヲ持ツカヲ示スモノトシテ

Chadwick, Constable and Pollard:
Artificial Disintegration by α-Particles
(Part I, Proc. Roy. Soc. 130, p. 463 (1931))
Chadwick, Constable: — — —
(Part II, 〃 〃 135, 48, 1932)
ハ Polonium source カラ出ル α-particle ニヨル (bombard) 輕元素ノ nucleus ノ disintegration ノ際ニ出ル proton ノ range ヲ analyse シ、ソレ等ハ幾ツカノ group ニ分ケ得ルラシイ。且各々ノ group ハ pair カラ成リ、definite ナ ~~ran~~ energy ヲ持ツ α-particle ニヨッテ (ハ共鳴的ニ) emit サレルモノデアルトシテ
resonance ニヨッテ

尚 atomic 並ニ molecular spectra ノ hyperfine structure カラ nucleus ノ moment ヲ定メル事ガ試ミラレテ居ルガ之等[120)] nuclear structure ノ知識ヲ得ルニハ困難デアル。

二、Note ノ目的ハ最近ノ文献ニヨッテ得ラレル Nuclear Physics ニ関スル種々ノ断片的ナ知識ヲ出来ルダケ systematic ナ形ニ保存シ、又暗示的ナコトヲ強調スルコトニヨッテ、理論ノ~~構~~創造ニ役立テ~~ヨウ~~ルコトニアル。

理論ニ於テ
先~~ヅ数~~手掛リトナル点モ重要ナモノハ nucleus 中ニ於ケル α-particle, proton 等ノ energy level ヲニツイテ出来ル丈豊富ナ知識ヲ得ルコトデアル。

ソレニハ γ-ray spectra ノ研究ガ必要。

次ニ Spontaneous Disintegration ~~中ニ於ケル~~ 於ケル β-ray ノ continuous spectra ノ解釈トイフコトガ重要問題デアル。

~~次ニ~~ 又 Artificial Transformation ニ於ケル Proton ノ ~~range~~ 及ビ exciting α-particle ノ range 等ノ研究カラ nucleus ノ性質、nucleus 中ノ proton 及ビ α-particle ノ energy level ヲ知ル手掛リガ得ラレル。