Kernmoment

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE..................
NO..................

Kernmoment

schüler, Westmeyer;
Bemerkung zu den magnetischen Momenten der Atomkerne
(Naturwiss. 21, (15 sept), 674)

Stern 等の実験により Proton moment は $2,5 \cdot \frac{1}{1840} \cdot$ Bohr magneton
$\frac{111}{736}$
であることがわかった.

併し [illegible]、原子番号 [illegible] 奇数の Kern では 次の如くなる.

Element	Kernmoment	$\frac{\mu}{\mu_0}$ Fermi	Goudsmit
Li_7	3/2	+1/575	
Na_{23}	3/2	+1/880	
Al_{27}	1/2	+1/780	+1/875
Cu_{63}	3/2		
Cu_{65}	3/2	+1/780	
Ga_{69}	3/2	+1/860 } 1/765	
Ga_{71}	3/2	+1/670	
Rb_{87}	3/2	+1/660	
Sb_{121}	5/2		+1/680 } 1/775
Sb_{123}	7/2		+1/875
Cs_{133}	7/2	+1/700	
Bi_{209}	9/2	+1/520	
Rb_{85}	5/2	+1/1350	
Tl_{203}	1/2	+1/1300	
Tl_{205}	1/2	+1/1300	
? In_{115}	9/2	+1/350	
Au_{197}	3/2 ?	+(1/1010 ?)	
As_{75}	3/2		+1/2040

但し $\frac{\mu}{\mu_0} = \frac{\text{Protonenmagneton}}{\text{Bohrsches Magneton}}$.

この表から $\frac{\mu}{\mu_0}$ は $\frac{1}{736}$ の 又は その $\frac{1}{2}$ という様な値をとると考へられる.

次に 原子量は奇数で 原子番号偶数の場合は

Element	K.M.	$\frac{\mu}{\mu_0}$ nach Fermi
Sr_{87}	$\geq 3/2$	$-1/1880$
Sn_{117}	$1/2$	$-1/2030$
Sn_{119}	$1/2$	$-1/2030$
Ba_{137}	$3/2$	$+1/1950$
Cd_{111}	$1/2$	$-1/3500$
Cd_{113}	$1/2$	$-1/3500$
Hg_{199}	$1/2$	$+1/4000$
Hg_{201}	$3/2$	$-1/3600$
Pb_{207}	$1/2$	$+1/3500$

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE.....

NO.....

Kernmomente

Kopfermann: Über die Kernmomente des Xenons
(Naturw. 21, (29. Sept.) 704)

X 129 $I = 1/2$

X 131 3/2 (wahrscheinlich)

124, 126, 128, 130, 132, 134, 136 spalten nicht
messbar auf.

$\frac{\mu_{129}}{\mu_{131}} = 1,1$ 符号は不明.

129: 異常
131: normal

$\therefore I_{129} < 0$, $I_{131} > 0$.

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE..........
NO..........

Proton

Estermann, Frisch u. Stern ; Magnetic Moment of the Proton. (Nature 132, 169, (July 29), 1933)

(hydrogen) Molecule の magnetic moment は molecule 全体としての rotation によるものと．二つの proton の mg. moment によってきまる．(electron の mg moment は anti parallel で cancel する)

Para-hydrogen では 二つの proton の spin は anti ∥el であるから rotational moment のみである。room temperature では higher rotational state が excite されてゐる。deflection experiment では unit quantum m_2 につき 0.8－0.9 nuclear magnetic moment ($2 \cdot \frac{e}{m_p c} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{h}{2\pi}$) である。

Ortho-hydrogen では lowest rotational q. state は 1 で従って，いかなる状態でも rotational moment が ∥el spin ~~proton~~ の proton による moment に superpose してゐる。

所が rotational moment は para の方から判ってゐる，又 ortho は ortho 75%，para 25% の割で混ってゐる

普通の水素 ~~ガス~~ の deflection experiment をすれば proton の mg. moment がわかる　之は大体 2,5 nuclear moment である。

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE.....

NO.....

With: Über das magnetische Moment eines rotierenden Wasserstoffmolekils (25. 85, (1-2), 25, 1933)

Frisch u. Stern: Über die magnetische Ablenkung von H_2 und das magnetische Moment des Protons I (ibid. 4)

Estermann u. Stern: " " II (ibid. 17)

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE..................
NO..................

Kernmoment

Estermann u. Stern: Über die magnetischen Ablenkung von isotopen Wasserstoffmolekülen und das magnetische Moment des „Deutons" (Z S. 86. 132 (17. Okt. 1933))

Lewis から貰った ca. 82% H^2 を含んだ Wasser を Natrium で ~~deco~~ zersetzen すると、67% H^2H^2, 30% H^2H^1, 3% H^1H^1 が出来る。(この他に不純物による H^1H^1 が少しある。) この様にまざり物の不純物があっても、H^2 の Kernmoment は Proton より大きくない。(ずっと小さいだらう) (Lewis, Ashley: Phys. Rev. 43. 837. によれば H^2H^2 の band spectra では Q-branch が strong で, even rotational level をふくむ transition の方が odd. rot. level をふくむものより強い故 H^2 の spin は 2/2 即ち H^1 の二倍だと結論した)
∴ magnetom / mechanism の比は Proton よりずっと小さい。之は Hyperfein struktur の理論から出てくる結論と一致して居る。(重い核の)
但し 言解釈は vorläufige なものである。

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE............
NO............

Kernmoment

Sexl: Über eine einfache Methode zur Bestimmung von Spin. und Statistik des Deutons. (Naturw. 22, 205, 1934)

$$1 \pm \frac{2}{2I+1} \frac{tg^2 \vartheta}{1+tg^4 \vartheta} \cos(\kappa \ln tg \vartheta)$$

I: Spin

(28, 80, 690 (1933)
Mott: Proc. 126, 259 (1930))

$$\kappa = \frac{8\pi e^2}{hv}.$$

$$\vartheta = 45^\circ \quad : \quad 1 \pm \frac{1}{2I+1}$$

Lewis 等によれば (Phys. Rev. 43, 837, 1933) H^2の spin は 1. ∴ 45° では Rutherford の formel の $\frac{4}{3}$ になる筈.

当然の Kernmoment と同じことがいへる.

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE..................

NO.....................

Kalckar and Teller: Ratio of the mg. Moment of Proton and Diplon (Nature 134, 180, 1934)

Farkas, Sachsse (   ) は ortho H_2 ⇆ para H_2 Transf. が paramag. gas (O_2, NO_2) によつて catalyse されることを知つた。これは inhom. mag. field が proton の magnetic moment に作用するからである。 diplogen についても同様の事が[illegible] H^2 の mg. moment も 0 でない。
reaction velocity 比から Farkas, Harteck (Proc. Roy. Soc. 144, 481, 1934) は Wigner の理論 (Z. Phys. Chem., B, 23, 28, 1933) により、mag. moment 比は 5.5 であるとした。

この計算では、異なる mech. moment の transition prob. に対する寄与は neglect してある。之を入れると

ortho→para : $\left(\frac{S}{2S+1}\right)\left(\frac{2S+1}{S}\right)^2$

para→ortho : $\left(\frac{S+1}{2S+1}\right)\left(\frac{2S+1}{S}\right)^2$

となる。H^1 : $S=\frac{1}{2}$　　H^2 : $S=1$ とすると
比は　4 となる

尚 Wigner の計算の様に [illegible] を考慮に入れて計算すると

$$\left[\frac{2\mu_D S_P (2S_D+1)}{\mu_P S_D (2S_P+1)}\right]^2 = 2\frac{K_D^{T/2}}{K_D^T}$$

となる。但し μ : mg. moment　S : spin
K^T : reaction velocity at T abs.

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE.....

NO.....

F.W. Aston: The Isotopic Constitution and Atomic Weights of the Rare Earth Elements (Proc. Roy. Soc. 146, 46, –)

Constitution of the Rare Earth Elements

Symbol	Mass number	Percentage Abundance
La	139	5
Ce	140	88
	142	11
Pr	141	5
Nd	142	36
	143	11
	144	30
	145	5
	146	18
Sm	144	3
	147	17
	148	14
	149	15
	150	5
	152	26
	154	20
Eu	151	50.6
	153	49.4
Gd	155	21
	156	23
	157	17
	158	23
	160	16
Tb	159	5
Dy	161	22
	162	25
	163	25
	164	28
Ho	165	5
Er	166	36
	167	24
	168	30
	170	10
Tm	169	5
Yt	171	9
	172	24
	173	17
	174	38
	176	12
Lu	175	5

Atomic Weights

		International values	Mass-spectrum values	Difference
~~57~~ ~~58~~ 57	La	138.92	138.91 ± 0.05	——
58	Ce			
59	Pr			
60	Nd			
~~61~~				