

Тм - Трудит

Tm IV

Spedding F.H.,

1940

Phys. Rev., 1940, 57, 255.

Синтез неосмеечных ионов
Pr и Tm в β -ре и твердом
состоянии.

см. (Pr IV)

1947

VI 258

Pm, Ho, Er, Tu, Lu, Po, At, Fr, Ac, Th,
Pa, U; Nb, Tc, Hf, Ta, W; Pd, Sb, Bi

(J)

Finkelburg W.,

Z. Naturforsch., 1947, 2a, 16-20

10

CA, 1947, 6785f

CC76 G.K

6540

VIII 3121 1949

$\text{La}^+, \text{Ge}^+, \text{Pr}^+, \text{Nd}^+, \text{Sm}^+, \text{Gd}^+, \text{Dy}^+, \text{Ho}^+$

$\text{Er}^+, \text{Tu}^+, \text{Lu}^+, \text{Pm}^{+++}, \text{Eu}^{+++}, \text{Tb}^{+++}, \text{Yb}^{+++}$

(Hf, Hg), EuCl_3 , TbCl_3 , YbCl_3 (Hf)

Jatsumirskii K.B.

Izvest.Akad.Nauk SSSR, Otd.khim.n.

1949, 648-652

Energetics of ...

W, Ja

1949 10 11

P_2^{3+}
 Tm^{3+}

Rinciman W.A and 1959
Wybourne B.G
J. Ch. Phys 31, 149 (1959)

Спектры $3d$ валентных
ионов P_2^{3+} и Tm^{3+} .

В статье приведены
таблица вычисленных
уровней энергии для
ионов P_2^{3+} и Tm^{3+}

Дана своенная
таблица параметров,
примененных для
вычисления различных
авторских.

Im

1960.

Moore Ch. E.

"F. Opt. Soc. Am."

1960, 50, 407-408

immense 9-1330

Ei
Am
not.

VIII 2915

1961

Тм (I)

Падерно Ю.Б., Самсонов Г.В.,
не структурн. химии,
1961, 2, № 2, 213-214

Б

РЖХ, 1962, 35198

лето ориг.

1962

TMA, TM*

Yb, Yb*

Cnecm

24270 (AERE-R-4029) THE ZEEMAN EFFECT OF THE ARC AND SPARK SPECTRA OF YTTERBIUM AND THULIUM. L. Allen (United Kingdom Atomic Energy Authority. Research Group. Atomic Energy Research Establishment, Harwell, Berks, England). May 1962. 34p.

A description is given of the techniques used to measure 350 Zeeman patterns in ytterbium I and II and 368 Zeeman patterns in thulium I and II. Wavelengths of the lines together with the position of the π and σ components and a description of the type of pattern are listed in tables. Good agreement occurs between the g values in ytterbium and those published by Racah. The g-values for 38 thulium levels are also given. (auth)

NSA-1962-16-18a

T_m

Ritter G., Phys. Rev., 128, 15, 2238

1962

188

СТС основ-
ного соет.

Чехонская система основного соет-
та и ядерной магнитной момен T_m .

Евб отчек N188

ВФ-1167-VII

1963

Tm

Спектр

I

7 Д135. Определение ионизационного потенциала дугового спектра туллия. Blaise Jean, Vetter Raymond. Détermination du potentiel d'ionisation du spectre d'arc du thulium. «C. r. Acad. sci.», 1963, 256, № 3, 630—633 (франц.).

По измерению интенсивностей компонент и интервалам сверхтонкой структуры 70 линий дугового спектра Ту определены значения J 17 уровней, принадлежащих конфигурациям $4f^{13}6s6p$ и $6f^{13}5d6p$, и 10 уровней, принадлежащих к $4f^{13}6s7s$ и $4f^{13}6s8s$. Подтверждено, что основным состоянием является $4f^{13}6s^{22}F^0_{7/2}$. По экстраполяции квантового дефекта оценен потенциал ионизации TuI $5,81 \pm 0,02$ эв.

В. Сошников

ф. 1963.7

Tm (Y)

BQ-1167-VIII

1963

✓ *Raymond Vetter*

Determination of the ionization potential of thulium from arc spectra. Jean Blaise and Raymond Vetter (C.N.R.S., Bellevue, France). *Compt. Rend.* 256, 630-3(1963). The study of hyperfine structure of 70 lines in the arc spectrum of Tm permits evaluation of J and hyperfine sepns. of 17 levels belonging to the configurations $4f^{13} 6s 6p$ and $4f^{13} 5d 6p$, and 10 levels for $4f^{13} 6s 7s$ and $4f^{13} 6s 8s$. From these latter values, an ionization potential of 5.81 ± 0.02 e.v. for Tm I was obtained. M. M. de Maine

C.A. 1963.58.9

8482e

$Tu(I)$

ВФ-1167-VIII

1963

потенциал
ионизации

✓ 4 Б19. Определение потенциала ионизации дугового спектра туллия. Blaise Jean, Vetter Raymond. Détermination du potentiel d'ionisation du spectre d'arc du thulium. «С. г. Acad. sci.», 1963, 256, № 3, 630—633 (франц.)

По измерению интенсивностей компонент и интервалам сверхтонкой структуры 70 линий дугового спектра определены значения J 17 уровней, принадлежащих конфигурациям $4f^{13}6s6p$ и $6f^{13}5d6p$, и 10 уровней, принадлежащих к $4f^{13}6s7s$ и $4f^{13}6s8s$. Подтверждено, что основным состоянием является $4f^{13}6s^{22}F^0_{7/2}$. По экстраполяции квантового дефекта оценен потенциал ионизации Tu I $5,81 \pm 0,02$ эв.

В. Сошников

ж. 1965.4

1963

9 Д149. Исследование сверхтонкой структуры дуговых линий Tu¹⁶⁹. Bordarier Y., Vetter R., Blaise J. Etude des structures hyperfines des raies d'arc de ¹⁶⁹Tm. «J. phys.», 1963, 24, № 12, 1107—1112 (франц.; рез. англ.)

Исследована сверхтонкая структура 70 линий спектра Tu I. Для 27 уровней определены энергии, сверхтонкое расщепление и величины J . Классифицировано 58 линий. Точно измерено сверхтонкое расщепление основного состояния $\delta W = -49,5 \cdot 10^{-3} \text{ см}^{-1}$. Теоретически предсказана энергия и сверхтонкое расщепление уровня, принадлежащего конфигурации $4f^{13}6s7s$.

Tm
смер:

ф. 1964. 98

1963

VIII 1376

Nd³⁺, Pr²⁺, Ce⁺, La (Te)Te (Ce³⁺, Pr³⁺, Nd³⁺, Pu³⁺, Sm³⁺, Eu³⁺, Gd³⁺, Tb³⁺, Dy³⁺,
Ho³⁺, Er³⁺, Tm³⁺, Yb³⁺, Er³⁺)Dieke G.H., Crosswhite H.M.,
Appl. Optics, 1963, 2, n7, 675-686

10

P2UCP, 1964, 3D 253

ссылка оптимизация

VIII 1921

1963

J, E; (актиниды и лантаниды)

Moore C.E.

Sympos. Molec. Struct. and
Spectrosc., Columbus, 1963,
Columbus, Ohio; s.a. b1

Pnux, 1965, 9521

10

ВР- VIII 2676

1964

Зи, Еи, Ду, Но, Ти, Ли (Т)

Алексеев Н.И., Каминский Д.А.,

И. техн. физ., 1964, 34, №8, 1521-1525

LD

СА, 1964, 61, №12, 138839

TM
Culley

BA-1966-VIII

1965

Recent advances in the study of the arc and spark spectra of thulium. Jean Blaise and Pierre Camus (C.N.R.S., Bellevue, France). *Compt. Rend.* 260(18)(Groupe 6), 4693-6(1965) (Fr). Temps. of emission are tabulated, with corresponding configurations and J and g values. David A. Edwards

C.A. 1965. 63.6
6490h

ТМ

В 92.1223. VII

1965

спектр

2 Д231. Последние достижения в изучении искровых и дуговых спектров тулия. Blaise Jean, Camus Pierre. Progrès récents dans l'étude des spectres d'arc et d'étincelle du thulium. «С. г. Acad. sci.», 1965, 260, № 18, 4693—4696 (франц.)

Приведены таблицы спектров испускания тулия с частичной идентификацией конфигурации и гиромангн. отношений.

91.1966.25

1965

Тм

г

5 Д223. Новое определение величины потенциала ионизации по данным спектра дуги тулия. Camus Pierre, Blaise Jean. Nouvelle détermination du potentiel d'ionisation du spectre d'arc du thulium. «С. г. Acad. sci.», 1965, 261, № 21, 4359—4361 (франц.)

Используя эффект Зеемана, авторы определили три наиболее глубоких уровня конфигурации $4f^{13}6s\ 8s$. Это позволяет более правильно найти потенциал ионизации Tu, который равен $6,22 \pm 0,2$ эв. Проведена классификация спектра дуги Tu.

ф. 1966.57

Tm

1965

chemistry

A new determination of the arc spectrum ionization potential of Tm. Pierre Camus and Jean Blaise (C.N.R.S., Bellevue, France). *Compt. Rend.* 261(21)(Group 6), 4359-61(1965)(Fr). The 3 lowest-lying energy levels in the $4f^{13}6s8s$ configuration of Tm have been reassigned to spectral lines observed near $41,000 \text{ cm}^{-1}$. These new assignments result in a change of the calcd. ionization potential of Tm I from an earlier reported value of $5.81 \pm 0.02 \text{ v.}$ to $6.22 \pm 0.02 \text{ v.}$ Certain other errors in a previous publication (CA 63, 6490h) have been corrected, and several addnl. levels in the arc spectrum of Tm (Tm I and Tm II) are identified. W. T. Carnall.

C.A. 1966. 64. 7
9095 48

Bp-1946-VIII

1965

(3)
Tm

The ionization potential of Tm I. Kiyoshi Murakawa (Univ. Tokyo). *J. Phys. Soc. Japan* 20(9), 1733(1965)(Eng). An ionization potential of 6.51 ± 0.08 ev. for Tm I was obtained from the hyperfine structure of the $4f^{13}6s^{22}F_{7/2}-4f^{13}6s6p^4G_{9/2}$ line at 5676 Å. The ionization potential of Er I was calcd. as 6.3 ± 0.1 ev. J. E. Wollrab

C.A. 1966. 64.4
4458 b

VIII 2413

1965

La^+ , Sm^+ , Ho^+ , Ce^+ , Eu^+ , Er^+ , Pr^+ , Gd^+ , Tm^+ ,
 Nd^+ , Tb^+ , Yb^+ , Pm^+ , Dy^+ , Lu^+ (7)

Sugar J., Reader J.,
J. Opt. Soc. America,
1965, 55, 1286-1290

CA, 1965, 63, n10, 12507c 10 *levis opuntia*

В 99 - 1222 - VII

1966

№ 19 Д37. Теоретическое исследование четных конфигураций $4f^{13}6s6p$ и $4f^{12}5d6s^2$ нейтрального атома Ту. Samus Pierre. Etude théorique des configurations paires $4f^{13}6s6p$ et $4f^{12}5d6s^2$ de Tm. I. «J. Phys.», 1966, 27, № 11—12, 717—725 (франц.; рез. англ.)

В базисе волн. ф-ций конфигураций $4f^{13}6s6p$ и $4f^{12}5d6s^2$, построенных по схеме Рассела — Саундерса, определены матрицы электростатич. взаимодействия электронов и спин-орбитального взаимодействия. Полученные матрицы распадаются на блоки с различными значениями J (причем максим. порядок блок-матриц достигает 49). При надлежащих значениях радиальных параметров F_k и G_k и параметра спин-орбитального взаимодействия ζ удалось идентифицировать 68 наблюдаемых уровней, как происходящих из конфигураций $4f^{13}6s6p$ и $4f^{12}5d6s^2$ (среднеквадратичная ошибка

09.1967.10

93 см^{-1}); интерпретированы 24 уровня конфигурации $4f^{13}6s6p$ и 44 уровня конфигурации $4f^{12}5d6s^2$. Для последней конфигурации низший интерпретированный уровень ${}^3\text{H}_6$ ($3/2, 9/2$) $> 13119,6 \text{ см}^{-1}$. Собств. ф-ции представлены в схеме связи J_1, J_2 , наиболее близкой к реальной ситуации. Сравнение теоретич. и наблюдаемых интенсивностей переходов в основное состояние 3F подтверждает «смешивание» конфигураций $4f^{13}6s6p$ и $4f^{12}5d6s^2$. Подробно табулированы собств. векторы, собств. значения оператора энергии и факторы Ланде.

Т. К. Ребане

Tm Dennison D. H., Schneider K. A. 1966
Drane A. H.

J. Chem. Phys., 44, No. 11, 4273-4281.
Термодинамика и термодинамические функции при высоких температурах для ряда редкоземельных металлов: Sc, Y, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu.
(см. Sc).

VIII 2423

1966

J(Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
Dy, Ho, Er, Tu, Yb)

Reader J., Sugar J.

J. Opt. Soc. America, 1966, 56, N9, 1189-94.

Ionization energies of the neutral
rare earths.

RF, 1967, 1D16

J,

F

Gd, Sm, Eu³, Dy, Ho, Er, Tm, Yb (J) 1966
89-11522-1

Zubov K. P., Margrave J. W., VII 264

J. Phys. Chem., 1966, 70, (9), 3014-17 - W

The first ionization potential of
samarium, europium, gadolinium, dyspro-
sium, holmium, erbium, thulium,
and ytterbium by the electron -

T_m^+

ommuch 6923 1966

(A.P.)

Zimbov K.F., Margrave J.L.

U.S.At.Energy Comm. ORO-2907-16.

13 предположенных
элементов (ξ_i) (обзор,
Davis S.P.,
Physica 1964, 33, N1, 122-137

Ррр 1964

ИД 276

10

Tm II

ВФ-2356-VII

1987

№ 9 Д14. Структура уровней однократно ионизированного тулия (Tm II). Spectroscop. Nissan. Level structure of singly ionized thulium (Tm II). «J. Opt. Soc. Amer.», 1967, 57, № 3, 312—317 (англ.)

Дается интерпретация свыше 40 глубоколежащих энергетич. уровней иона Tm^{+} . Как отмечается, термы конфигураций типа $4f^N II'$ удовлетворительно описываются в приближении генеалогич. схемы, причем в качестве исходных выбираются термы конфигурации $4f^N$. Как подболочка $4f^N$, так и внешние подболочки описываются в отдельности в рамках LS -связи. Классифицированы следующие 4 группы уровней: $4f^{12}(^3H_6, ^3F_4, ^3H_5)6s^2$ (3 уровня), $4f^{12}(^3H_6)5d6s$ (20 уровней), $4f^{12}(^3H_6)6s6p$ (12 уровней) и $4f^{13}(^2F_{7/2})6p$ (6 уровней). Обозначения термов и энергии соответствующих уровней представлены в таблицах. Связь $4f$ -электронов с электронами внешних оболочек осуществляется по схе-

Ф. 1987. 92

ме $J_I J_{II}$, за исключением уровней конфигурации $4f^{12}5d6s$, где наряду со схемой $J_I - (S_{II} L_{II}) J_{II}$ принята схема $J_I L_{II}$. (Индексы I и II относятся соответственно к $4f^N$ - и внешним II' -подоболочкам). Отмечается, что схема связи $J_I J_{II}$ хорошо согласуется с эксперим. данными по интенсивностям линий, тогда как схема $J_I L_{II}$ дает более регулярное расположение уровней по мультиплетам. Приведен ряд значений параметров спин-орбитального взаимодействия ζ_I и обменных параметров Слейтера $G_{II'}$, которые были получены исходя непосредственно из значений энергий соответствующих уровней на основе данной выше классификации. Применить метод наименьших квадратов для определения параметров взаимодействия не удастся вследствие недостаточности эксперим. данных.

А. И. Шерстюк

Tm II

59-2356-VII

1967

99832v Level structure of singly ionized thulium(Tm II). Nissan Spector (Israel At. Energy Comm., Soreq Nucl. Res. Center, Yavne). *J. Opt. Soc. Amer.* 57(3), 312-17(1967)(Eng). The structure of ~ 40 low-energy levels of singly ionized Tm is given. The 20 $4f^{12}(^3H_6)5d6s$ levels are interpreted in $J_I J_{II}$ and $J_I J_{II}$ coupling schemes, and 12 $4f^{12}(^3H_6)6s6p$ and 6 of the $4f^{13}6p$ levels are given $J_I J_{II}$ designations. The 1st 3 levels of $4f^{12}6s^2$ are established. The intensity relations of the transitions connecting some of the levels are discussed. The values for the interaction parameters directly obtained from these levels are given. RCKX

C. A. 1967.66.22

A 1278

86 1967

6i. (редкозем. элементы, обзор 7

Sitterly C. M. ,
Proceedings of the International
Conference in Spectroscopy,
Bombay, Jan - 9-18, 1967, Vol I,
3I, 273 pp. русск I

PX 1968

21593K

10

π_m^{3+}

av. 22431

1968

Carnall W.T., Fields
P. R., et al.

спектрон.
спектры
в
p-раx

J. Chem. Phys., 1968,
49 (10), 4424-4442.
(4 Котельниченко)

Tm

Hertel G. R.

1968

J. Chem. Phys., 48(5), 2053

Surface ionization. III.
The first ionization potentials of the lanthanides.



(Cu. La) III.

VIII - 3479

1969

Tm

(75908b) Study of infrared emission spectra with a SISAM [interference spectrometer with selection by modulation amplitude]. II. Emission spectrum of thulium. Camus, Pierre; Guelachvili, G.; Verges, J. (Lab. Aime Cotton, C.N.R.S., Orsay, Fr.). *Spectrochim. Acta, Part B* 1969, 24(7), 373-88 (Fr). The spectrum emitted between 0.8 and 2.5 μ by an electrodeless discharge tube filled with Tm was recorded with a SISAM. Wavenos. of 537 lines were measured with an accuracy from 0.05 to 0.25 cm^{-1} , depending on the intensity of the lines. A 2nd SISAM has a resolu. limit of 0.027 cm^{-1} and allowed measurements of intense hyperfine and Zeeman structures. In this spectral range 330 lines were classified.

RCNS

8i

Chekuep

C.A. 1969. 71. 16

Trn III, IV

Crosswhite M. S. 1969
Yudd B. R.

8;
U.S. Clearinghouse Fed. Sci
Tech. Inform., AD 1969,
N^o 698784, 6 pp.



(Cor. Pr) III

B9-VIII - 345 1969

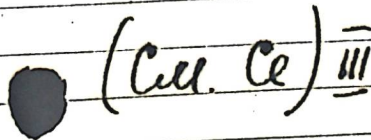
Im

Faktor M.M.,
Hanks R.

J. Inorg. and Nucl.

Chem, 1969, 31, N6, 1649.
-59

Потенци.
показатели.



1969
Ламтангун (ОНЗ, 3^{ий} военный
командир)

Johnson D.A., VII 3416
J. Chem. Soc. A., 1969, (10), 1525-28

ca 1969

10

Tm III

1970

У 9 Д278. Спектр двукратного ионизованного атома туллия, Tu III. Sugar Jack. Spectrum of doubly ionized thulium (Tm III). «J. Opt. Soc. Amer.», 1970, 60, № 4, 454—466 (англ.)

Ес.

Приведена таблица длин волн (и соответствующих переходов) 848 спектральных линий Tu III при возбуждении в скользящей искре с максим. током 6 а. Анализ этих линий дал 108 энергетич. уровней, принадлежащих конфигурациям $4f^{13}$, $4f^{12} 5d$, $4f^{12} 6s$ и $4f^{12} 6p$. Дана теоретич. интерпретация полученных результатов. Библ. 18.

Б. 1970. 92

Tm

III

1970

8.
ai

~~26807v~~ Spectrum of doubly ionized thulium (Tm III).
Sugar, Jack (Nat. Bur. of Stand., Washington, D.C.). *J. Opt.
Soc. Amer.* 1970, 60(4), 454-66 (Eng). A list of 848 low-excitation spectral lines of Tm III has been obtained by utilizing the sliding-spark light source at a peak current of 6 A. An anal. of these lines yielded 108 energy levels belonging to the configurations $4f^{13}$, $4f^{12}5d$, $4f^{12}6s$, and $4f^{12}6p$. The classified lines and level values are presented as well as a theoretical interpretation of these configurations. RCKX

C.A. 1970.72.24

1971

Tin (1)

16780

High

Brewer , Leo.
J. Opt. Soc. Am.
to be pub. Nov. 1971, vol. 61.

Тм(I)

энерг. и
электр.
конфли.

оттиски 1678

Leo Breker.

1941

"Z. Opt. Soc. Amer."

1941, 61, N 8

1101-1111.

T_m^+
 T_m^{+2}, T_m^{+3}

(om. 28644)

1971

Brewer L.,

Измер. и
электрон.
конди-
гурации

J. Opt. Soc. Amer.,
1971, 61, N 12, 1666-1682.

Тм I

[om. 28644]

1971

Brewer L.,

Энергет.
уровни

J. Opt. Soc. Amer.,

1971, 61, N 12, 1666-1682.

Tm II

2;
y

1971

40758z Theoretical study and interpretation of the electronic configurations in thulium (Tm II). II. Odd excited configurations $4f^{12}(5d + 6s)6p$ and $4f^{12}7s$. Camus, P.; Sugar, J. (Lab. Aime Cotton, CNRS II, Orsay, Fr.). *Phys. Scr.* 1971, 4(6), 263-8 (Fr). The calcn. of the energy eigenvalues and the Lande g factors of Tm^{1+} in the configuration $4f^{12}(5d + 6s)6p$ taken together, has allowed the identification of 175 odd levels with a mean error of 97 cm^{-1} . The configuration $4f^{12}5d6p$ is identified at $44,838 \text{ cm}^{-1}$. The eigenvectors of $f^{12}sp$ and those of $f^{12}dp$ for the matrixes with $J \geq 5$ are given in the $*J_1J_2$ coupling scheme, where $*J_1$ is an eigenvector of the real core f^{12} . The 4 levels of the configuration $4f^{12}7s$ are interpreted, and the value of the ionization potential of Tm^{1+} , fitted by interpolation with the neighboring elements (12.05 volts), is confirmed.

C.A. 1982.77.6

1978

Tm II

9.1

40757y Theoretical study and interpretation of the electronic configurations in thulium (Tm II). I. Even configurations $4f^{12}(5d + 6s)^2 + 4f^{12}6p$. Camus, P.; Sugar, J. (Lab. Aime Cotton, CNRS II, Orsay, Fr.). *Phys. Scr.* 1971, 4(6), 257-61 (Fr). The calcn. of the energy eigenvalues and the Lande g factors of Tm^{1+} in the configurations $4f^{12}(5d + 6s)^2 + 4f^{12}6p$ taken together, has led to the interpretation of 155 even levels whose energies are predicted with a root mean square error of 105 cm^{-1} . The configuration $4f^{12}5d^2$ is correlated with 36 exptl. levels, among which is the lowest level at $30,508 \text{ cm}^{-1}$. Eigenvectors of the subgroup of configurations $f^{12}ds + f^{12}p$ are given in the J_1J_2 coupling scheme, which is the closest to the phys. coupling.

C.A. 1972. 27.6

TM Sammarino (I) 86 A-1737 1971

Gopal R., Hussain M. M.,

J. Indian Chem. Soc., 1971,

48, N4, 405-407

5 (40)

Ca 71

1971

T_m

iv

160362s Free-ion energy levels of triply ionized thulium including the spin-spin, orbit-orbit, and spin-other-orbit interactions. Morrison, Clyde A.; Wortman, D. E. (Harry Diamond Lab. Washington, D.C.). *U.S. Nat. Tech. Inform. Serv., AD Rep.* 1971, No. 735319, 29 pp. (Eng). Avail. NTIS. From *Govt. Rep. Announce. (U.S.)* 1972, 72(5), 61-8. The energy levels of triply ionized Tm were calcd. for a no. of reported parameters characterizing the spin-orbit and coulomb interaction by using total angular momentum states of the $4f^{12}$ configuration. For typical values of these parameters, severe term mixing occurs. The effects of the spin-spin, orbit-orbit, and spin-other-orbit interactions on the free ion levels are also investigated. The inclusion of all 3 latter interactions, with the exception of the contact term of the spin-spin interaction, adds only 3 parameters to the coulomb and spin-orbit parameters.

C. A. 1972. 76. 26

Eu, Pm (Y)

8

VIII 4469

1971

Parr A.C.

J. Chem. Phys. 1971, 54 (4), 3161-7 (and)

Photoionization of europium and
thulium: threshold, do 1350 Å.

10 7.



CA 1971, 74 (22), 11728Y

~~Tm~~

1972.

Tm

(ε_i)

3 Д34. Сверхтонкая структура четных уровней TmI , возникающих из конфигураций $4f^{12}5d6s^2 + 4f^{13}6s6p$. Са-
mus P. Structure hyperfine des niveaux pairs $4f^{12}5d6s^2 +$
 $+4f^{13}6s6p$ de TmI . «J. phys.» (France), 1972, 33, № 8—9,
749—754 (франц.; рез. англ.)

Рассчитаны константы сверхтонкого взаимодействия А
четных термов TmI , возникающих при смешивании кон-
фигураций $4f^{12}5d6s^2 + 4f^{13}6s6p$. Учитывались 4 типа взаи-
модействия ядерного спина I ($I=1/2$) с электронной

Ф. 1973. № 3.

оболочкой: спин-орбитальное, дипольное спин-спиновое, контактное спин-спиновое и квадрупольное. Электронные ф-ции четных термов промеж. типа связи, представленные в виде линейной комбинации ф-ций связи Рассела—Саундерса, определены путем минимизации среднеквадратичного отклонения рассчитанных и эксперим. энергий термов. Использование этих ф-ций при вычислении констант A и сравнение последних с эксперим. данными демонстрирует высокую точность расчета (среднеквадратичное отклонение для 27 величин A не превышает 9%). Отмечается, что учет при вычислении A высших релятив. поправок приводит к изменениям, лежащим в пределах ошибок эксперим. измерения констант сверхтонкого взаимодействия. Е. И. Дашевская

1972

Tm I

(Si)

81361h Theoretical study of the odd configurations $4f^{13}5d6s$ and $4f^{12}6s^26p$ of thulium (Tm I). Camus, P. (Lab. Aime Cotton, CNRS II, Orsay, Fr.). *J. Phys. (Paris)* 1972, 33(2-3), 203-7 (Fr). The calcn. of the energies and Lande g factors of the levels belonging to the configurations $4f^{13}5d6s$ and $4f^{12}6s^26p$ led to the identification of 66 odd levels, with a mean square deviation of 79 cm^{-1} . 37 out of 39 possible levels of $f^{13}ds$ were obsd., of which the lowest permits the location of this configuration in the energy level scheme of Tm I. The 29 obsd. levels out of the 69 possible for $f^{12}s^2p$ show that this configuration (starting at $22,468 \text{ cm}^{-1}$) is quite close to that of $f^{13}ds$. The eigen vectors are given by j_1L_2 coupling for $f^{13}ds$ and J_1j_2 for $f^{12}s^2p$, the best approxns. to the real coupling. A. Syamal

C. A. 1972. 47. 12

Tm I

4-1554

1973

(E_i)

153353c Spectrum and energy levels of neutral thulium.
Sugar, J.; Meggers, W. F.; Camus, P. (Inst. Basic Stand.,
Natl. Bur. Stand., Washington, D.C.). *J. Res. Nat. Bur.
Stand., Sect. A* 1973, 77(1), 1-43 (Eng). A new set of measure-
ments of the spectrum of Tm I at 2513-11,750 Å is given. The
light source utilized for the observations was a microwave-
excited Tm iodide lamp. Second spectrum lines were recognized
by comparing the output of this lamp with that of a 6A sliding
spark. The results of Zeeman effect studies of these lines are
included. Anal. of these new data led to the discovery of 348
new energy levels and provided revised values for the 142 al-
ready published. Measured Lande g factors are given for most
of the levels.

C. A. 1973, ZP, N24

У - 1554

1973

Tm

11 Д517. Спектр и энергетические уровни нейтрального тулия. Sugar J., Meggers W. F., Camus P. Spectrum and energy levels of neutral thulium. «J. Res. Nat. Bur. Stand.», 1973, A 77, № 1, 1—43 (англ.)

Спектр

Исследован спектр Tm в области 2513—11750 Å. На основании полученных данных и исследования эффекта Зеемана идентифицировано 348 новых энергетич. уровней и приведены проверенные данные для известных 142. Для большинства уровней приведены значения g-факторов.

2. 1973 IV 11

Новые редкоземельные элементы (I) 1973

Sugar J., Reader J., A 2207

J. Chem. Phys., 1973, 59, N4, 2083 -
- 2089 (англ.)

Ionization energies of doubly
and triply ionized rare
earths.



Взвешивание, 1974, 359

10

(см. оригинал)

Comm. 2070; XVIII-512 1974
J, Ei (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd,
Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Pa, Th, U, Np,
Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr)

Martin W. C., Hagan L, Reader J, Sugar J.
J. Phys. and Chem. Ref. Data, 1974, 3, N3,

771-779

40515.8735

TE, Ch, Ph

Tm 40892

(I)

1974

*44684

Sluis K.L. Vander, Nugent L.J.

Ionization energies of doubly ~~ionized~~ and triply ionized lanthanides ~~by~~ by a linearization technique.

"J.Chem.Phys.", 1974, 60, N 5, 1927-1930

(англ.) 0.01 см

023 091 048 103- K' ВИНТИ

Tm (I)

number 5839

1977

Brandt H.-W.
et al.

тонкая
структура

Z. Physik 1977, A283,
309 - 313

Recent Hyperfine Structure ...

1977

Sinha S. P.

Tm
(3)

Proc. 18 Int. Conf. Coordinat.
Chem., São Paulo, 1977,
São Paulo, 1977, 22



(Cu Nd; III)

1977

$T_m(I)$

Tracy D. H.

Proc. Roy. Soc. London

1977, A 357 (1691)

485-98

(cer. Sm; III)

cer. Sm
300-1100 Å

[Книга выпущена у Цурберга]

1978

Martin W.C., et al

T_m

и цоны

National Bureau of

Ei

Standards: Washington

г.

1978, 411 pp; (NSRDS-NBS-60)

таблицы

(see La 14)

(Dm. 21821)

1980

Tm I

Leeuwen K.A.H.,
et al.,

сверхтонкая
структура

Phys. Lett., 1980,
78A, N1, 54-56.

Tm

1980

Sen Kali, et al.

no. xxx.
par. (j)

Theor. chim. acta 1980,
58, n1, 69-71

encl. C - III

Tm

От. 14106

1982

12 Д57. Использование метода модельного потенциала при расчете ридберговских состояний редкоземельных элементов Tm, Yb, Lu и их ионов. Application of model potential method in calculating Rydberg states of rare-earth elements Tm, Yb, Lu and their ions. Vidolova-Angelova E. P., Ivanov L. N., Letokhov V. S. «J. Phys. B: Atom. and Mol. Phys.», 1982, 15, № 7, 981—991 (англ.)

Методом теории возмущений с модельным потенциалом рассчитаны энергии и волн. ф-ции ридберговских состояний атомов и ионов редкоземельных элементов Tm, Yb, Lu. Для построения потенциала нулевого порядка используется эксперим. информация о спектре системы с одним электроном сверх заполненных оболочек, при этом учитывались все вклады в энергию с асимптотикой $1/n^3$ по главному квантовому числу n . Такой потенциал используется затем в качестве нулевого приближения для задачи двух или трех квази-

расчет
Ридберг-
состоян.

(15)

Ф. 1982, 18, N 12



Yb, Lu, Lu⁺, Yb⁺
Lu²⁺

стиц (электронов и вакансий) сверх заполненных оболочек. Поправки к энергии рассчитываются в рамках теории возмущений, причем первый порядок учитывается полностью, а из высших порядков выбираются вклады с асимптотикой $1/n^3$. Получены энергии следующих ридберговских состояний: $4f^{13}6sns$ для Tm, $4f^{14}6sns$, $4f^{14}6snr$ для Yb и Lu⁺, $4f^{14}ns$, $4f^{14}nr$ для Yb⁺ и Lu²⁺, $4f^{14}6s^2ns$, $4f^{14}6s^2nr$, $4f^{14}6s^2nd$ для Lu.

А. А. Зембеков

Tm

10m. 16742/

1983

Ac;

Bratschk S.G.,

Chem. Phys. Lett., 1983,
98, N2, 113-117.

Tm

1983

100: 42341a Laser spectroscopy of Rydberg autoionization states of rare-earth element thulium. Vidolova-Angelova, E.; Angelov, D.; Bekov, G. I.; Fedoseev, V.; Ivanov, L. N. (Inst. Solid State Phys., 1184 Sofia, Bulg.). *Springer Ser. Opt. Sci.* 1983, 40(Laser Spectrosc. 6), 227-8 (Eng). The energies of the $4f^{13}7/26s_{1/2} = (J')np_{3/2}[J]$ of Tm Rydberg autoionizing states with $J' = 3, 4$ and $J = 9/2, 11/2$ were obtained with a precision of $\sim 0.1 \text{ cm}^{-1}$ by laser spectroscopy. Good agreement with the results of relativistic perturbation theory calcns. using the previously reported (V.-A. et al., 1982) zero-approxn. method was found.

Ридберг.

состояние

С.А. 1984, 100, N 6

Tm

1984

6 Д45. Ридберговы состояния атомов редкоземельных элементов и их ионов. Метод модельного потенциала. Иванова Е. П., Иванов Л. Н., Видолова-Ангелова Е. П., Ангелов Д. А. «Методы определения атом. волн. функций». М., 1984, 117—161 (англ.; рез. рус.).

Энергии ридберговских состояний конфигураций $4f^{13}6s$, *np* атома Tm $4f^{14}6s$ *ns*, *np* атома Yb и иона Lu⁺, $4f^{14}ns$, *np*, *nd* ионов Yb⁺ и Lu²⁺ и $4f^{14}6s^2ns$, *np*, *nd* атома Lu рассчитаны асимптотически точно при $n \rightarrow \infty$. Миним. значение $n=10$, n максимальное в разных случаях приближается значения от 37 до 50. Приводятся также величины квантовых дефектов. Расчет проведен на основе релятив. формально точной теории возмущений с модельным нулевым приближением. Первый порядок учтен полностью. В высших порядках выполнен эффективный учет вкладов, пропорциональных $1/n^3$ при $n \rightarrow \infty$.

Автореферат

Si;

⊗
+1

ср. 1985, 18, N 6

Tm³⁺

1984

12 Л246. Спектры оптического поглощения трехзарядного иона тулия в некоторых нитратных комплексах. Optical absorption spectra of the tripositive thulium ion in certain nitrate complexes. Lakshman S. V. J., Jayasankar C. K. «J. Phys. C: Solid State Phys.», 1984, 17, № 16, 2967—2980 (англ.)

Изучены спектры поглощения ионов Tm³⁺ в водных растворах нитратов тулия, аммония, магния, калия и натрия. По спектрам построены схемы энергетич. уровней и найдены параметры электростатического и спин-орбитального взаимодействия, а также параметры Джадда—Оффельта. В. Ф. П.

Спектры
поглощен. в
водн. р-рах

ф. 1984, 18, N 12.

1984
Tm Robles Juvenio Bartolotti
Libero J.

Ac, pcrem
J, 2sekmpo-
ompuysam.

J. Amer. Chem. Soc., 1984,
106, N13, 3723-3727.

● (cur. Os; III)

Tm

от 18853 1984

8 Л82. Лазерно-спектроскопическое исследование высоковозбужденных состояний атома Tm. Laser spectroscopy investigation of highly excited states of the Tm atom. Vidolova-Angelova E., Bekov G. I., Ivanov L. N., Fedoseev V., Atakhadjaev A. A. «J. Phys. B: Atom. and Mol. Phys.», 1984, 17, № 6, 953—961 (англ.)

Путем трехступенчатого лазерного возбуждения ридберговских состояний с последующей их ионизацией в электрич. поле исследованы высоковозбужденные состояния Tm $4f_{7/2}^{136}s_{1/2}(J')np_j[J]$, расположенные вблизи первых двух ионизационных пределов. Использовались две схемы, позволявшие возбудить состояния с $J'=3$ или $J'=4$. Ошибка в определении энергий составляет $\pm 0,1$ см⁻¹. Идентифицированы три длинных серии $4f_{7/2}^{136}s_{1/2}(3)np_{3/2}[9/2]$ ($n=26-65$), $4f_{7/2}^{136}s_{1/2}p_{3/2}[11/2]$ ($n=29-57$) и $4f_{7/2}^{136}s_{1/2}(4)np_{1/2}[7/2]$ ($n=28-36$). Для $n>27$ наблюдаются также три более короткие серии, идентификация которых неоднозначна. Анализ спектра выполнен с помощью релятив. теории возмущений с модельным нулевым приближением. А. Н. Рябцев

8;

ср. 1984, 18, № 8

Tm

1984

/ 101: 14318a Lifetime measurements in the neutral thulium spectrum using a pulsed dye laser. Zak Ewiss, M. A.; Buurman, E. P.; Snoek, C.; Doenszelmann, A. (Zeeman-Lab., Univ. Amsterdam, 1018 TV Amsterdam, Neth.). *Astron. Astrophys.* 1984, 133(2), L12-L13 (Eng). The natural radiative lifetimes of 10 levels of the Tm I spectrum were measured. A pulsed dye laser was used for excitation.

$f_{mn}, \tau;$

C.A. 1984, 101, N2

Tm I

1985

9 J111. Исследование сверхтонкой структуры в конфигурации $4f^{12}5d6s^2$ в TmI с помощью лазерной спектроскопии атомного пучка. Hyperfine structure investigations in the configuration $4f^{12}5d6s^2$ of TmI by laser-atomic-beam spectroscopy. Pfeuffer V. «Z. Phys.», 1985, A321, № 1, 83—84 (англ.)

С использованием лазерной спектроскопии высокого разрешения исследуются сверхтонкие структуры (СТС) переходов с метастабильных состояний конфигурации $4f^{12}5d6s^2$ в атомах ^{169}TmI . Эксперименты проводились в схеме ортогональных атомного и лазерного пучков, пучок TmI образовывался при нагреве металлич. туллия в печи при электронной бомбардировке. С помощью коллимации пучка удалось уменьшить доплеровские ширины линий до нескольких мегагерц. Для возбуждения использовался непрерывный кольцевой лазер на красителе, стабилизированный по частоте интерферометром Фабри—Перо, для калибровки интерферометра использовалось расщепление СТС $^2F_{7/2}$ на линии 5895,6 Å. Определены магн.-дип. постоянные СТС для 17 состояний конфигураций $5d6s^2$, $5d6s6p$ и $6s^26p$. С. Ч.

атом.
постоян.

фб. 1985, 18, № 9

Tm

1985

102: 228707w Hyperfine structure investigations in the configuration $4f^{12}5d6s^2$ of thulium (Tm I) by laser-atomic-beam spectroscopy. Pfeufer, V. (Inst. At. Molekuelphys., Univ. Hannover, D-3000 Hannover, 1 Fed. Rep. Ger.). *Z. Phys. A* 1985, 321(1), 83-4 (Eng). High resolu. laser-at.-beam spectroscopy was applied to study the hyperfine structure of transitions starting from metastable states of the configuration $4f^{12}5d6s^2$ of Tm I. Precise values for the hyperfine consts. of 8 levels belonging to the configuration $4f^{12}5d6s^2$ and 9 levels belonging to excited odd levels were detd.

(Cnekmp)

c. A. 1985, 102, N 26

Tm^{3+}
~~Tm~~

Tm^{3+}

1986

Батяев И. И.,

Итлов С. И. и др.

Ei ;

Ж. прикл. спектроскопии, 1986, 45, N6,
976-980.

●
(см. Sm^{3+} ; III)

1986

Tm⁺³
-
комплексы

3 Л186. Спектры оптического поглощения трехзарядных катионов тулия в некоторых сульфатных комплексах. Optical absorption spectra of tripositive thulium ion in certain sulphate complexes. Lakshman S. V. J., Jayasankar C. K. «Indian J. Phys. B.», 1986, B60, № 1, 65—71 (англ.)

В области 200—4000 нм измерены спектры поглощения и их вторые производные концентрированных водных растворов $\text{Tm}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, насыщенных $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, K_2SO_4 или Na_2SO_4 . Получены значения сил осцилляторов (f) электронных переходов сульфатных комплексов Tm^{3+} . Проведен расчет различных параметров теории кристаллич. поля для таких комплексов. Определены значения расщеплений их электронных уровней 1D_2 , 1G_4 , 3F_3 и 3F_4 . Интерпретация величин полученных расщеплений дана с привлечением представлений о взаимодействии указанных электронных состояний с колебаниями лигандов. На основании данных по f рассчитаны значения времен жизни излучения сульфатных комплексов Tm^{3+} из состояний 3P_0 , 1I_6 , 1D_2 и 1G_4 .

Т. А. Ш.

М.П.

ср. 1987, 18, №3

Тм

От. 35412

1986

спектры в Беляева А.А., Яредотевен-
ский Ю.Б.,

матрице, электрохим. Оптика и спектроскопия,
переходы 1986, 60, вып. 6, 1130-1137

Влияние окружения ● и на спект-
ральные и вре мевые харак-

теристике атомов тупые, изолиро
ванных в твердом теле.

T_m

1987

Агмадзе Н. Ч., Баба-
ишв А. А., и др.

ε_i ;

Оптика и электро-
свойства, 1987, 63, N 1,
12-15.

(сир. T_L ; III)



Tm

1988

Зюзиков А.Д., Петухов

В.С. и др.

Аннотация.
Атом. спектр.

Исследования высоко-
энергетических возбужденных,
Ридберговских и автоио-
низационных состояний
атомов ● Nd, Sm, Eu, Ho
и Tm.

XV Всесоюзный съезд по спек-
трокопии, Киев, 1988г.

Тезисы докладов, 105.

Tm II

1989

Mansour N.B., Dinneen T.P.,
Going h.,



xi, u.n.)

Nucl. Instrum. and Meth.
Phys Res. B. - 1989, 40-41,
pt. 1, 252-56



(Cu. Sc II; III)

Tm

1989

112: 87309k Laser spectroscopy measurement of radiative lifetimes of highly excited thulium Rydberg states. Vidolova = Angelova, E.; Angelov, D.; Krustev, T.; Mincheva, S. (Inst. Solid State Phys., 1784 Sofia, Bulg.). *J. Opt. Soc. Am. B: Opt. Phys.* 1989, 6(12), 2295-9 (Eng). The radiative lifetimes τ_{rad} of the highly excited $4f7/2^{13}\text{G}_{5/2}(4)np_{3/2}[11/2]$ ($n = 21-31$) Rydberg Tm states were measured using multistep laser excitation and elec. field ionization. The lifetime values were obtained with an accuracy of better than 15%. The influence of blackbody radiation on the states with $n \geq 27$ was obsd. The exptl. results are in agreement with previously calcd. values obtained by relativistic perturbation theory with a zero-order model approxn. The τ_{rad} -vs.- n^* dependence (n^* is the effective principal quantum no.) is best described by the relation $\tau_{\text{rad}} = 0.0022 (n^*)^{2.46}$ (μs). This property may be attributed to the strongly expressed non-H-like behavior of the investigated states, which is caused by the essentially non-Coulombic core potential acting on the Rydberg electron.

Li, Puzden.
COCMoRHee

C.A. 1990, 112, N10

Tm (I)

1993

120: 89752p Measurement of thulium (Tm I) fluorescence spectra pumped by laser in hollow cathode discharge lamp. Zhou, Zhiyao; Zhu, Lixhou; Jing, Chunyang; Zhang, Shaofeng; Lin, Fucheng (Shanghai Inst. Opt. Fine Mech., Acad. Sin., Shanghai, Peop. Rep. China 201800). *Zhongguo Jiguang* 1993, 20(7), 511-14 (Eng). The fluorescence spectra pumped by 567.584, 571.579, 576.020, 576.429, 589.563 and 597.126 nm laser lines in hollow cathode discharge (HCD) lamp was measured. About 75 fluorescence lines at $\lambda = 371 \sim 684$ nm were detected. The corresponding level and intensity for every fluorescence line was listed.

✓
срелм
флуоресценция

C.A-1994, 120, N8

169 Tm (I)

1993

120: S9741j Measurement of the hyperfine structure constant of highly excited levels in ^{169}Tm I. Zhou, Zhiyao; Zhu, Lizhou; Jing, Chunyang; Zhang, Shaofeng; Lin, Fucheng (Shanghai Inst. Opt. Fine Mech., Acad. Sini., Shanghai, Peop. Rep. China 201800). *Guangxue Xuebao* 1993, 13(8), 673-8 (Ch). With a Tm-Kr hollow cathode discharge (HCD) lamp, the authors measured 21 transition lines of ^{169}Tm I by optogalvanic spectroscopy and detd. the hyperfine structure consts. of the upper levels; among them, 7 are reported for the 1st time, according to the authors' knowledge. With the same HCD, the hyperfine structure consts. of 4 excited levels were measured. by using the 2-color resonance.

V
(crkmp)

C.A. 1994, 120, N 8

1995

Tm I

123: 350608p Hyperfine structure in the configuration $4f^{13}6s7s$ of Tm I. Kronfeldt, H.-D.; Kroeger, S. (Optisches Institut, Technische Universität Berlin, D-10623 Berlin, Germany). *Z. Phys. D: At., Mol. Clusters* 1995, 34(4), 219-22 (Eng). Doppler-free satn. absorption spectroscopy was applied on an at. thulium vapor in a see-through hollow cathode for the detn. of precise values for the magnetic dipole hyperfine structure consts. A of 6 levels of the configuration $4f^{13}6s7s$. A parametric anal. of the hyperfine structure was performed, using wave functions from a fine structure calcn., which leads to one-electron hyperfine structure parameters $a_4^{01} = -500(6)$ MHz, $a_6^{10} = -1012$ MHz.

сверхтонкая
структура

С.А. 1995, 123, N26

Tm

1997

(E)

127: 284941w High resolution measurements of the hyperfine structure and determination of a new energy level of Tm I. Kroger, S.; Tanriver, L.; Kronfeldt, H. -D.; Guthohrlein, G.; Behrens, H. -O. (Optisches Institut, Technische Universitat Berlin, D-10623 Berlin, Germany). *Z. Phys. D: At., Mol. Clusters* 1997, 41(3), 181-185 (Eng), Springer. High resolu. laser spectroscopy was applied to study the hyperfine structure of excited energy levels of Tm I. As part of the authors' aim to complete the fine and hyperfine structure of the Tm I spectra 51 transitions in the visible were measured and precise values for the magnetic dipole hyperfine structure consts. A of 24 odd and 19 even levels were detd. A new energy level of even parity with $J = 3/2$ is found at $27,509.40(5)\text{cm}^{-1}$ using laser induced fluorescence spectroscopy.

C. A. 1997, 127, N20

T/m

[Om. 41 215]

2002

Davis V.T., Thompson J.C.

(Ar) Phys. Rev. A, 2002, 65
N1, 010501-1 — 010501-3

Measurement  of the electron

affinity of thulium.