

Активности —
общие вопросы.

1951 Grünungen

1951

Oxide systems of actinide elements

Joseph Y. Katz

Record Chem Progress 12, 42-53 (1951)

Рассмотрены различные окисленные и группы d-f
окисных систем у актинид. элементов
и сравнение с подобными лантанид-
окисных систем

/ Chem. Abstr. 1951 7906 c/

актиниды

Villar G. E.

1953

PR, 1953, 3, №1-6, с 7-52 (исп.)

Электронная конфигурация актинидов

Автор осматривает вникающее ранее
предложение / Haissinsky M., J. Chem Soc., 1949
supplement. issue №2, 241; J. Chim. phys.,
1950, 47, 415 / о том, что Th, Pa, U находятся

РЖХим 1955, 8944

в IV, V, VI группах период. сист.
ли, причем U вместе с послед.
элементами образует ряд уранидов.

Автор формулирует правило, согласно которому, атом. вес э-та
 меньше среднего ариф. атом. весов соседних э-тов. Той же формул.
 комп. $A_{\alpha} = 35,457 < \frac{1}{2}(A_F + A_{Br}) = 49,458$ (единиц). и т.д. Входят ат. веса
 Та, Н, W если считать, что U, Th, Pa расположены в IV, V, VI.
 Автор подробно анализирует валент. соотнош. в сериях актиноидов
 и приходит к выводу, что актиноиды в П. сист. имеют след.
 валентности: Ac 3; Th 2, 3, 4; Pa 3, 4, 5; U 2, 3, 4, 5, 6; Np 3, 4, 5, 6; Pu 3, 4, 5, 6; ...
 На основе рассмотрения валент. с-т и типич. характеристик актиноидов
 автор приходит к выводу, что они имеют след. экстр. окисл.
 (структура разгона) $5f^n 6d^1 7s^2$, значения n и возможные окисл. ст.
 0 до 9 в ряду Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf.

G. T. Seaborg

1954₂

The Actinide Elements

National Nuclear Energy
Series IV-14A. Ch. 17

См
Pu,
Th,
и
и
их
изотопы.

Pa, ^{NP.}
Seaborg C.T.
Katz J.J.
The Actinide elements
870 стр.

1954₂

Книга посвящена
физико-химическим и
химическим св-вам
этих элементов и

некоторых
вещей.

их соеди-

1955

Cauchois J.

J. Ph. et radium, 16, 815 (1955)

Рентгеновские спектры Рч и
уровни энергии трансурановых
элементов

Оттиск 2681.

1955

Dawson J. K., E. R. Hall

Proc. Int. Conf. Peaceful uses
At. Energ."

1955, 7, 288-91.

Электронная конфигурация актинидов.

Teague

B. R. Yudel

1988

Proc. Roy. Soc. (London)
A228(1955), 120.

диагностика и лечение
гипертензии 4f и 5f - вазомо-
даторных венозных
функции.

Ac,
Th,
Pa,
U,
Np.
Pu
Am
Cm

Katz J. J. 1957z

The chemistry of the
actinide elements

Дается полный
обзор всех важных
свойств этих элемен-
тов и их соедине-
ний.

термодинамические
данные.

и в этой работе основ-
ная ссылка на
на Kissa (19462).

акт. 1957
Семин В. И.

Тр. Моск. ин-та хим. машиностроения
1957, 12, 107-118

Последние элементы период. системы Д. И. Менделеев

Рассматриваются элементы 3-валентной группы, малая
таблица. Рассмотрены элементы, рассмотрены элементы, рассмотрены
электронные конфигурации, валентности

Seaborg C.T.
1958г.

1958г.

The Transuranium
elements. 1958г.

Есть дальнейшее освоение
Np, Pu, Am, Cm, их
временных пиков,
расположенных в приро-
де, радио-рабочие их
свойства
см. на об.

Рассматриваются мерные
ядра и ядерные соотношения
и ядерных атомов, некото-
рые ядерные переходы и
обсуждается существующее
будущее этих элементов.

Абсолютный
уровень энергии

Lehman G.W., Phys. Rev., 116, 846

1959

Взаимное спин-орбитального взаимодействия
для неуровневых уровней и вообще для
незамкнутых оболочек

CA, 54, 16163e

1959

ХАЙД И.К., СИБОРГ Г.Т. Трансурановые элементы.
лит.-ра. 1959г., 206с. УДК 546.79

8-ка ИВТАН

1В19. Структура серии актинидов и закон формирования электронной конфигурации этих элементов. Villar G. E. La constitución de la serie de los actínidos y la ley de formación de las configuraciones electrónicas de dichos elementos, «Bol. Fac. ingr. y agrimens. Montevideo», 1959, 7, № 2, 35—42 (исп.; рез. англ.).—На основании изучения спектров атомов и ионов актинидов предполагается, что начиная с Ac все следующие 13 элементов имеют электронную конфигурацию $5f^n 4s^2$. Такой закон заполнения не соответствует правилу Сиборга и отличается от закона заполнения оболочек элементов группы редких земель, где происходит конкуренция между $4f$ - и $5d$ -оболочками. Поскольку у актинидов d -орбиты не заполняются, их не следует относить к элементам переходных групп.

Е. Никитин

1960

10Б24. Интерпретация сложных спектров. Boye y.
L. The interpretation of complex spectra. «Research»,
1960, 13, № 11, 428—435 (англ.).—Рассмотрены методы
интерпретации сложных спектров на основе экспери-
ментально наблюдаемых длин волн, интенсивностей,
зеемановского расщепления, сверхтонкой и изотопич.
структуры спектральных линий. Обсуждается отно-
сительное положение элементов (лантаниды и акти-
ниды) с точки зрения заполнения их электронных
оболочек. А. Головин

ор. 1961. 10

1960

Bovey L, Steers E.B.M. & Wise H.S.

Atomic Energy Research Establish-
ments - 2827, (1960).

The optical spectra of some rare-
earth and transuranic elements
in the 1-3 μ region.

редкие
земли.
1931-1960

Магич С. Е

1960

J. Opt. Soc. Am. 50, 407
(19602)

Спектры редких земель

В таблицах и справке
даётся обзор всего экспери-
мента; даны формулы, выражающие
зависимость интенсивности, классификации
линий (облучение)
коммерческие сведения

64028561 об 060300

quel атомов Ce, Pr, Nd, Pm,
Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho
Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Ac,
Cm и их ионов

Обсуждается электронная
конфигурация и термы
f-электронов.

В таблице сведены данные
об их магн. моментах.

1960

Ardenburgh. J. Opt. Soc. Am., 1960, 50, 396-417

Ardenburgh

Transactions of the Joint
Commission for Spectroscopy
открыто по измерению
энергии излучения.

общие соотношения
модей поординатной
системы характер.

+

Тановенди аксу- Katz J.J., Sheet I., 1960

унгоб

сбзюф

Adv. in Inorg. Chem. Radiochem. 2, 195-236

Тановенди змеленсб зрмк аксуни-
гоб

CA, S4, 17129f

Tugpuik
Aksumuqut
Sgop

L. Lowitz G.G.,

1960

J. Nucl. Mater. 2, 1-22

CA. 54, 24235h

Теорема. A. G. McEllan 1960

Proc. Phys. Soc. (London)
46, 419 (1960)

теорема вычисления
матрицы операторов
для f^N возмущения.

Годенрихав
ионизации
А. Крикалов

C. r. Acad. sci 1961/2 252 1961
13949-3951

20 Б4. Первая энергия ионизации элементов, характеризующихся f -, d - и s -электронами внутренних оболочек (с 3 до 7). Aynard Rose. Première énergie d'ionisation des éléments de la matière caractérisés par leurs électrons f , d , s des couches internes (3 à 7). «C. r. Acad. sci.», 1961, 252, № 25, 3949—3951 (франц.).

Обсуждается зависимость первых потенциалов ионизации элементов с незаполненными внутренними оболочками от радиусов орбит. См. также РЖХим, 1963, 4Б3. В. А.

х. 1963. 20

f^6 $\pi\pi\pi\pi$

Cueber J. B Conway 1964

$4f^6 5f^6$

J. Chem. Phys. 34, 632, (1964)

$E_{u\bar{u}} \rightarrow A_{u\bar{u}} \bar{u}$

Оценки теоретическая
и расчеты уровня
методом Мартова
Фона и в приближении
водородоподобной функции
и $5f^6$ и $4f^6$ и $5f^6$
и $4f^6$.

1961

24B94. Уран и трансурановые элементы. Разд. 2.
Соединения урана. Uranium et transuraniens. 2-e fasc.
Combinaisons de l'uranium. Sous la direct. Caillat
Roger, Elston Jean, S. l. 1961, LII, 640 p., ill.,
110 NFr.. (Франц.)

л. 1962. 24.

9974 RECENT ADVANCES IN ULTRAVIOLET, VISIBLE AND INFRARED ABSORPTION SPECTROMETRY.

James C. White (Oak Ridge National Lab., Tenn.). Progr. in Nuclear Energy, Ser. IX, 2: 257-312(1961).

Coverage on the advances of ultraviolet, visible, and infrared absorption spectrometry is limited to a status and summary report of spectrophotometric discoveries of the past decade, 1950 to 1960, for the determination of certain elements of particular concern in nuclear research and technology. Elements discussed are U, Th, Zr, Tc, and the transuranium actinide elements, Np, Pu, and Am. No attempt was made to be comprehensive, but rather the intent is to present the status of methods at the present time. With respect to infrared spectrometry, emphasis is placed on the features of the technique that are of concern to analytical chemists working in the nuclear field. Extensive treatment is given to the pressed-pellet technique and to the application of absorption spectrometry to molten salts. 183 references are included. (P.C.H.)

1962

11 В3. Три f -колонки в системе элементов. Bedreag C. G. Drei f -Spalten im System der Elemente. «Naturwissenschaften», 1962, 49, № 10, 229 (нем.)

С целью уточнения и дополнения систематики элементов, предложенной автором ранее (Bedreag C. G. «Naturwissenschaften», 1943, 31, 490), введены три колонки для элементов с глубоко лежащими f -электронами (редкие земли, урановые и заурановые элементы). Приводятся химич. и спектроскопич. данные, которые свидетельствуют в пользу такой классификации.

ф. 1962. 11.

Californicus. Conway T. C. 1962

~~Ch I~~
Cf I

J. Opt. Soc. Am. 52, 22
(Letters to the Editor)

Смекор и смекор
Указаны как смекор
длинны волн и их
относб. амплитуды.

1962

Атомные
ноны
актиниды

9326

LOW-LYING LEVELS IN CERTAIN ACTINIDE
ATOMS. B. R. Judd (Univ. of California, Berkeley). Phys.
Rev., 125: 613-25(Jan. 15, 1962). (UCRL-9779)

Calculating the ordering and properties of low-lying levels in configurations of the type $5f^n 6d$ falls into (a) the choice of a coupling scheme to define the basic eigenfunctions; (b) the evaluation of the matrix elements of the spin-orbit interaction and of the Coulomb interaction in the form of linear combinations of certain radial integrals; (c) the estimation of the radial integrals; (d) the diagonalization of the energy matrices. With regard to (a), the J_j coupling scheme is considered to be the most appropriate; this implies that the Coulomb interaction between the core, comprising the equivalent f electrons, and the d electron (to whose levels the respective symbols J and j refer) is weak compared with the interactions within the two systems. Part (b) is carried out by applying the tensor operator and group theoretical methods of Racah. For (c), values of the integrals $F_k(5f, 6d)$ and $G_k(5f, 6d)$ are estimated by assuming that they maintain the ratios one to another as they do in

NSA-1962-
-16-8.

see
refos

Th_{II} , and that their variation along the actinide series parallels the variation of $G^3(5f, 7s)$. The last parameter is known for Th_{II} , and analyses of U_{II} , Pu_{II} , and Am_{II} show that it decreases, advancing along the actinide series. This decline is interpreted as being due to the collapse of the 5f shell, and the internal nature of the 5f electrons allows general statements to be made about the spin-orbit coupling constants. Additional information on the parameters is provided by an analysis of the properties of the four lowest levels of Cm_{I} . Part (d) is accomplished for the lowest levels of f^2d , f^3d , f^4d , f^8d , and $f^{10}d$ by neglecting all off-diagonal elements; for U_{I} f^3d , where extensive spectroscopic information is available, the interaction of the levels deriving from the J coupling of $^4I_{3/2}$ to $^2D_{3/2}$, with those deriving from the coupling of $^4I_{5/2}$ to $^2D_{3/2}$, is included. Where experimental data are available, agreement with the theory is good. (auth)

11 В17. Низколежащие уровни некоторых атомов актинидов. Judd B. R. Low-lying levels in certain actinide atoms. «Phys. Rev.», 1962, 125, № 2, 613—625 (англ.)

Рассчитаны последовательности и свойства нижних уровней конфигураций типа $5f^n 6d$. Показано, что наиболее приемлемой является $J-j$ -схема связи, где J относится к атомному остатку $5f^n$. Далее методами Рака вычислены матричные элементы кулоновского и спин-орбитального взаимодействий. Для оценки слейтеровских интегралов предполагается, что их отношение такое же, как для $ThIII$, и все интегралы меняются вдоль серии параллельно интегралу $G^3(5f, 7s)$. Отсюда и из анализа нижних уровней CmI получены параметры спин-орбитального взаимодействия. Все недиагональные матричные элементы опускались. Для U учитывалось взаимодействие двух пар уровней. Получено хорошее согласие с имеющимися эксперим. данными как для положений уровней, так и для g -факторов. Л. Вайнштейн

ф. 1962. 126

1962

2269. Низколежащие уровни в некоторых акти-
 нидных атомах. Judd B. R. Low-lying levels in cer-
 tain actinide atoms. «Phys. Rev.», 1962, 125, № 2, 613—
 625 (англ.).—Проведен полукачеств. анализ низших
 состояний спектров $(5f)^n 6d$ - и $(5f)^n 7s$ -конфигураций
 ионов PaI; UI; NpI; PuI; AmI; CmI; UII; AmII. В про-
 изведенном приближенном расчете спектра принята
 схема (J_j) -связи угловых моментов. Предварительный
 анализ величин факторов Ланде для нижних состоя-
 ний рассматриваемых ионов подтвердил справедли-
 вость принятой (J_j) -схемы связи моментов. В выбран-
 ной таким образом (J_j) -схеме предполагается малость
 кулоновского взаимодействия внешнего электрона с
 электроном $(5f)^n$ -остова по сравнению со взаимодей-
 ствием между $5f$ -электронами и спин-орбитальным
 взаимодействием внешнего электрона. В рамках схемы
 (J_j) -связи моментов спектр уровней конфигураций
 $(5f)^n 6d$ и $(5f)^n 7s$ полностью определяется величинами
 интегралов Слейтера кулоновского взаимодействия
 $5f$ -электрона с внешним электроном — F^0 ; F^2 ; F^4 ; G^1 ;
 G^3 ; G^5 — и константами ζ_f и ζ_d спин-орбитальной свя-
 зи в $6d$ - и $5f$ -состояниях. Поскольку величины ζ_f , ζ_d ,
 F^k и G^k не могут быть в настоящее время точно вы-
 числены, автор принимает их как п

ные пара-

2.1962.22

См
м. об.

метры, которые следует найти из эксперимента. Чтобы уменьшить число вариационных параметров, рассматривается спектр в единицах F^0 — интеграла Слейтера, и, кроме того, предполагается, что F^k и G^k интегралы для первого иона (AI) актинидной серии могут быть выражены через известные значения интегралов F^k и G^k для иона ThIII. $G^k(\text{AI}; 5f6d) = \Omega(\text{AI}) - G^k(\text{ThIII}; 5f6d)$; $F^k(\text{AI}; 5f6d) = \Omega(\text{AI})F^k(\text{ThIII}; 5f6d)$; тем самым число параметров сводится к трем: ζ_d , ζ_f и Ω . Для предварительной оценки фактора Ω (AI) проанализирован спектр конфигурации $(5f)^n 7s$, который полностью определяется параметром $G^3(5f7s)$. Этот интеграл найден для ионов AcII, ThIII, UII, PuII и AmII; и далее постулируется соотношение, определяющее грубо значение фактора Ω : $G^3(\text{AI}; 5f7s) = \Omega(\text{AI})G^3(\text{ThIII}; 5f7s)$. В рамках вышеуказанных допущений проведен расчет спектра конфигураций $(5f)^n 6d$ при $n = 2, 4, 6, 8, 10$. Для UI и CmI полученный спектр и значения g -факторов Ланде состояний сравниваются с экспериm. данными. В случае CmI наблюдается хорошее согласие расчета и эксперимента, тогда как для UI наблюдаются значительные расхождения в структуре спектров, что подчеркивает грубо качеств, характер проведенного анализа. Д. Г.

1962

Moor C.E.

Reprinted from Journal of
the Optical Society of America
52, 576 (1962)

Ранорт комитете по атомно-
спектроскопиче редких-земель
актинидов

1963

AKTuhugh

Kb. mex.

pauem

Indirect relativistic effect on the 5f electrons in uranium. R. G. Boyd, A. C. Larson, and J. T. Waber (Los Alamos Sci. Lab., Los Alamos, N. Mex.). *Phys. Rev.* 129, 1629-30(1963). Hartree nonrelativistic atomic wave functions were calcd. for elements 89-98. The eigenvalues $|\epsilon|$ of the 5f and 6d electrons in uranium were, resp., 5.69 and 1.06 e.v. greater than those in the relativistic calcn. by Cohen (*U.S. At. Energy. Comm. UCRL-8633* (1959); *Rand Corp. Res. Mem. RM-2405* (1959)). The energy difference between the 5f and 6d eigenvalues is 4.6 e.v. greater in the nonrelativistic calcn. Since both the 5f and 6d bands are expected to be partially occupied in metallic U and neighboring elements, it is suggested that the results of solid-state calcns. for the actinide elements, using nonrelativistic crystal potentials, will not be even qual. correct. CA

C.A. 1963-58-9
8515 49

1963

Актиниды.
Спектры

9 Д154. Атомная спектроскопия в Лоуренсовской радиационной лаборатории (Беркли, Калифорния). Conway John G. Atomic spectroscopy at the Lawrence Radiation Laboratory. Abstract. «Sympos. Molec. Struct. and Spectrosc., Columbus, 1963». Columbus, Ohio, s. a., 61 (англ.)

Краткое резюме. Сообщено об исследовании энергетич. уровней Sm I и спектров ионизованных актинидов.

Р. 1964. 98

1963

3792)

PARAMETRIZED SLATER MODIFIED HARTREE-FOCK METHOD APPLIED TO ACTINIDE IONS AND CRYSTAL FIELD SHIELDING IN Pr^{3+} . Carl John Lenander, III. Thesis, Los Angeles, Univ. of California, 1963. 88p.

A Slater Modified Hartree-Fock calculation was applied to several actinide ions. The coefficient of the Slater free electron exchange potential was treated as a parameter that is evaluated by matching a calculated 4f orbital of Pr^{3+} to a Hartree-Fock 4f orbital. A further comparison was made with the 3d orbital of Cu^+ to establish the constancy of the parameter. Both cases show good to excellent agreement in various radial matrix elements. The parametrized exchange potential was then applied to different configurations of the ions (16 in all) Th^{2+} , U^{4+} , Np^{4+} , Bk^{2+} and the trivalent ions from Pa^{3+} to Cf^{3+} . The appropriate orbitals were used to calculate the radial matrix elements $\langle r^2 \rangle$, $\langle r^4 \rangle$, $\langle r^6 \rangle$, $\langle r^{-3} \rangle$, ζ , F^2 , F^4 and F^6 . A calculation of the shielding of the crystal field from the 4f electrons in Pr^{3+} due to the polarization of

Активирован,
норм.

Рассчитано
чекирпа

NSA-1964-18-3

the outer $(5s)^2(5p)^6$ shell by the crystal field is also reported. The excited state wavefunctions necessary in this analysis were calculated and used to evaluate the appropriate matrix elements. The shielding effect is shown to be a principal constituent to the discrepancy of the experimental and theoretical values of the crystal field. (TCO)



1963

Ионы
актинидов

К. В. Мех
рачев

11 Д20. Применение к ионам актинидов параметрического метода Хартри—Фока, видоизмененного Слейтером. *Lenander Carl J. Parametrized Slater modified Hartree—Fock method applied to actinide ions.* «Phys. Rev.», 1963, 130, № 3, 1033—1035 (англ.)

Методом Хартри—Фока, видоизмененным по Слейтеру (Slater J. C. «Phys. Rev.», 1951, 81, 385), с использованием приближения плоских волн для расчета обменной энергии произведен расчет электронных состояний ряда ионов актинидов (от Th^{2+} до Cf^{3+} ; всего рассчитано 12 конфигураций). В теорию введен параметр — коэф. при обменном потенциале свободных электронов, величина которого подобрана из условия наилучшего совпадения рассчитанной (с использованием этого потенциала) 4 f-ф-ции Pr^{3+} с точной ф-цией Хартри—Фока. Полученные волн. ф-ции внешних электронов использованы для расчета диагональных матричных элементов координат (r^k ; $k=2; 4; 6; -3$), параметра спин-орбитального взаимодействия ξ и интегралов $F^k = (5f, 5f | r^k | < r^{k+1} | 5f, 5f)$ ($k=2; 4; 6$). Результаты табулированы. Т. Ребане

ф. 1963. 11 А

1963

Ионы
актинидов
и волновые
функции

4 Б6. Применение параметризованной слейтеровской модификации метода Хартри — Фока к ионам актинидов. Lenander Carl J. Parametrized Slater modified Hartree—Fock method applied to actinide ions. «Phys. Rev.», 1963, 130, № 3, 1033—1035. (англ.)

Упрощенный Слейтером метод Хартри—Фока применяется для расчета волновых функций, матричных элементов $\langle r^2 \rangle$, $\langle r^4 \rangle$, $\langle r^6 \rangle$, $\langle r^{-3} \rangle$ и спин-орбитальных параметров ζ , F^2 , F^4 , F^6 ионов актинидов: $\text{Th}^{2+}(f^2)$, $\text{Pa}^{3+}(5f^2)$, $\text{U}^{3+}(5f^3)$, $\text{U}^{4+}(5f^2)$, $\text{U}^{4+}(6d^2)$, $\text{Np}^{3+}(5f^9)$, $\text{Np}^{4+}(5f^3)$, $\text{Pu}^{3+}(5f^5)$, $\text{Am}^{3+}(5f^6)$, $\text{Cm}^{3+}(5f^7)$, $\text{Bk}^{3+}(5f^8)$ и $\text{Cf}^{3+}(5f^9)$. При расчетах коэф. обменных членов рассматривались как параметры, которые оценивались из сравнения расчетов по методу Хартри—Фока и по модификации Слейтера для Pr^{3+} . В качестве исходных данных взяты потенциалы Томаса — Ферми и ионизационные потенциалы Леттера, в дальнейшем вычисленные орбиты использовались в качестве приближений для высших орбит. Отношения спин-орбитальных взаимодействий для U^{3+} и U^{4+} согласуются с эксперим. данными с точностью 4%.

А. Зимин

X.1964-4

1963

Актинимиды-
спектры.

Moore Charlotte &

Appl. Optics, 1963, 2, n 7, 665.

Автолюминесцентные спектры редких
земель. Их присутствие
на Солнце.

См. Л. А. К. Гринберг

ф. 1964. 20124.

1963

Актиниды

VIII - 1921

9 Б21. Атомный спектр редкоземельных элементов.
Moore Charlotte E. The atomic spectra of the rare earths. Abstract. «Sympos. Molec. Struct. and Spectrosc., Columbus, 1963». Columbus, Ohio, s. a., 61 (англ.)

Приведены результаты новейших исследований первого и второго спектров редкоземельных элементов, основные состояния, конфигурации и потенциалы ионизации лантанидов и актинидов. Привлечены астрофиз. данные (идентификация спектра Солнца). Впервые предложена возможность присутствия в спектре Солнца линий Ce III. А. Зимин

x.1965.9



акт

0030p

1963r.

руководитель
группы

J. Opt Soc. Am

53, 885 (1963r)

Appendix C. Report of
Subcommittee D, Atomic
Spectra.

даны основные состояния
где ψ_I , ψ_{II} , ψ_{III} и т.д.

Активизация

№ 6 Д70. Структура f^6 -конфигурации в применении к редкоземельным ионам. Ofelt G. S. Structure of the f^6 configuration with application to rare-earth ions. «J. Chem. Phys.», 1963, 38, № 9, 2171—2180 (англ.)

Вычисляются уровни энергии, соответствующие конфигурациям с несколькими 4 f -электронами. Расчет выполнен на основе матриц энергии, включающих взаимодействие между тремя наивысшими мультиплетами (септет — квинтет — триплетное взаимодействие). Представлены схемы уровней энергии для 4 f^6 - и 4 f^8 -конфигураций свободных ионов Eu^{3+} , Sm^{2+} и Tb^{3+} в области до $4 \cdot 10^4 \text{ см}^{-1}$. Полученные величины параметров F_2 и ξ для Eu^{3+} и Tb^{3+} отличаются от вычисленных по эмпирич. ф-лам не более, чем на 13% для F_2 и 3% для ξ . Приведены таблицы волн. ф-ций, значений уровней энергии и величин g -фактора для Eu^{3+} и Tb^{3+} (для области до $4 \cdot 10^4 \text{ см}^{-1}$) и таблицы уровней энергии и величин g -фактора (до $3 \cdot 10^4 \text{ см}^{-1}$) и собственных ф-ций для 7F - и 5D -мультиплетов Sm^{2+} . Обсуждается применимость полученных волн. ф-ций свободных ионов для вычислений штарковского расщепления возбужденных уровней Eu^{3+} и Tb^{3+} в кристаллах EuCl_3 и TbCl_3 . А. Иванова

ф. 1964. 6 А

Аккумулятор

1964

✓ Electronic energy levels of the lighter actinides: U^{3+} , Np^{3+} , Pu^{3+} , Am^{3+} , and Cm^{3+} . W. T. Carnall and B. G. Wybourne (Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *J. Chem. Phys.* 40(11), 3428-33(1964). The results of a systematic theoretical and exptl. study of the energy levels of the lighter actinides, U^{3+} through to Cm^{3+} , in various soln. media is reported. Calcns. of the "free-ion" levels were made for all these ions and compared with the observed absorption bands. A clear correspondence is found for most of the lower levels. The actinides show very large departures from Russell-Saunders coupling with spin-orbit constns. approx. twice those of the corresponding lanthanides. A pronounced tendency toward *jj* coupling is noted and its consequences discussed.

RCJQ

C.A. 1964 61 N1 54 d.

Актиниды

1964

9 Б19. Уровни электронных энергий легких актинидов: U^{3+} , Np^{3+} , Pu^{3+} , Am^{3+} и Cm^{3+} . Carnall W. T., Wybourne B. G. Electronic energy levels of the lighter actinides: U^{3+} , Np^{3+} , Pu^{3+} , Am^{3+} , and Cm^{3+} . «J. Chem. Phys.», 1964, 40, № 11, 3428—3433 (англ.)

Исследованы спектры поглощения ионов актинидов от U до Th в различных средах р-ров в интервале $5500-3850\text{ см}^{-1}$ и выполнены расчеты уровней энергий конфигураций $5f^n$ с учётом электр. поля свободных ионов и спин-орбитального взаимодействия. Сравнение теоретич. расчетов и эксперим. результатов показывает, что метод расчета авторов применим лишь в случае изолированных или редко расположенных уровней. В этих случаях получаются вполне удовлетворительные результаты. Существенным фактом является несоответствие уровней LS -связи, что является прямым следствием сильного орбитального взаимодействия. Сравнение расчетов по LS и по $J-J$ -связи с

х. 1968. 9



экспериментом показывает, что систематика уровней имеет явную тенденцию к $J—J$ -связи и может быть описана с помощью некоторой средней промежуточной связи. Ширина линий поглощения, связанных с кристаллич. полем свободных ионов, не отличается существенно от ширины линий лантанидов.

А. Зимин

Актиниды

ВФ - 1313 - VIII

190

спектры

24 Б13. Энергетические уровни четырехзарядных ионов актинидов. Conway John G. Energy levels of $4+$ actinides. «J. Chem. Phys.», 1964, 41, № 3, 904—905 (англ.)

По сравнительно простой модели, использованной авторами ранее для расчетов U^{4+} , рассчитаны энергетич. уровни четырехзарядных ионов других актинидов (Cm, Am, Pu, Np).
А. Зимин

ж. 1965. 24

Актындгы (обзор)

Fodor M.,

Magy. Tud. Akad., Kem. Tud. Oszt.
Közlemén., 1965, 23, n2, 147-189

М, Б, В, Ю
CA, 1965, 63, n2, 1449 e

E	Ф. К.
---	-------

Активизм

Wübowich B. G.

1965

Y. Opt. Soc. Am., 55 (8) 928 (1965)

Теоретическое изучение
спектров лантанидов и
актинидов

См. Лантаниды

1966

Актиниды

5 БЗ. Элементы с оболочками 4f и 5f. Haissinsky M., Jørgensen C. K. Les éléments 4 f et 5 f. «J. chim. phys. et phys.—chim. biol.», 1966, 63, № 9, 1135—1138 (франц.; рез. англ.)

Подчеркиваются значительные различия в хим. и физ. свойствах элементов, характеризующихся наличием частично заполненных оболочек 4f и 5f. Актиниды не могут рассматриваться как хим. аналоги лантанидов. Это выражается в высокой валентности элементов U, Np, к-рые по хим. свойствам далеки от Nd, Pr. Д. А.

x. 1967.5



Актиноиды
валентные
состояние

1966

12 Б53. Валентные состояния и межатомные расстояния в металлических кристаллах элементов седьмого периода. Саркисов Э. С. «Докл. АН СССР», 1966, 166, № 3, 627—630

При учете наличия 5 электронов в атомах актиноидных элементов произведено уточнение ур-ния, выражающего зависимость межатомного расстояния от координационного числа решетки электронного строения атомов, образующих кристалл. При помощи этого ур-ния выведены значения наиболее вероятных валентных состояний элементов VII периода в кристаллах металлов. В частности установлено, что наиболее вероятное валентное состояние Th, Pa, U, Np, Pu и Am, кристаллизующихся в типичную механич. структуру, следующее: 3+, 5+, 6+, 6+, 4+ и 3+ соотв.; следовательно, металлич. Th

2. 1966. 12

можно причислить к первому актиноиду, а Np к ураноиду. Показано, что экстраполированные значения атомных радиусов Fr , Ra и Ac , по Захарясену (Zachariasen W. H. «Acta crystallogr.», 1952, 5, 660), являются весьма завышенными, т. к. они оценены без учета лантаноидного сжатия. То обстоятельство, что во всех случаях совпадение между вычисленными и эксперим. межатомными расстояниями хорошее, позволило рассчитать металлич. атомные радиусы также актиноидов, следующих за Am , и еще не синтезированных элементов с порядковыми номерами до 107.

Реферат автора

1966

Skpung
Cuepp

A modification to the periodic chart. G. E. Villar (Univ. Montevideo, Uruguay). *J. Inorg. Nucl. Chem.* 28(1), 25-9 (1966)(Eng). The study of emission spectra of the actinide elements has proved that their electronic structures are characterized by the successive addns. of electrons to an inner 5f shell. The actinide elements constitute an f-transition series to which correspond a special place in the periodic chart, outside of the d-transition series where the actinide elements are situated. For this reason there would be necessary the following modifications of the periodic chart: the places that actually occupy the lanthanide elements and the actinide elements would be occupied only by Lu and Lw that would be not f-transition elements but d-transition elements. The places of lanthanide elements and actinide elements would be between Ba and Lu, and between Ra and Lw, as are indicated in the modification of the periodic chart.

RCJX

C.A. 1966. 64. 6

7384 bc

Ac

Dash H. H.

1984

J. Inorg. Nucl. Chem., 29(7),
1811.

The periodic position of La
and Ac.

(see ~~the~~
Lanthanides)

актиниды

1967

Макс.
спектр.
спектр.

6 Б154. Электронная структура актинидных элементов. Fred Mark. Electronic structure of the actinide elements. «Lanthanide/Actinide Chem.» Washington, D. S., Amer. Chem. Soc., 1967, 180—202 (англ.)

Рассмотрены нек-рые проблемы электронной спектроскопии актинидов. Описан удобный источник излучения с микроволновым возбуждением. Отмечается, что интерпретация наблюдаемых спектров весьма затруднена из-за наличия большого числа мало отличающихся по энергиям полос. При построении термов по экспериментально найденным волновым числам важную информацию дает исследование зеемановского расщепления линий, к-рое позволяет определить L и g для каждого из термов, участвующих в переходе. Рассмотрены также

Л. 1969:6

эмпирич. методы интерпретации спектров, основанные на данных по сверхтонкой структуре, интенсивностям и изотопным сдвигам полос. В частности, изотопный сдвиг определяется отклонением потенциала от кулоновского вблизи ядра. Величина изотопного сдвига зависит, следовательно, от числа s -электронов и их экранирования в рассматриваемой конфигурации. Теоретич. подход к проблемам спектроскопии актиноидов практически сводится к полужемпирич. расчетам, причем угловые интегралы, поддающиеся точной оценке, используются в кач-ве коэф. при радиальных интегралах, к-рые рассматриваются как параметры. На примере уровней с $I=0$ для конфигурации f^6s^2 атома Pu иллюстрируется матричная техника расчета энергетич. уровней. Показано, что в рамках LS -схемы уровней отношение имеет лишь условный характер и в ряде случаев не отражает наибольшего вклада в рассматриваемый уровень. При наличии одного (кроме s^2) электрона вне ядра f^N предпочтительнее использование I_j схемы уровней (предполагается, что спин-орбитальное взаимодействие этого электрона более существенно, чем его электростатич. взаимодействие с f -электронами). Из актиноидов спектроскопически наиболее изучен Pu (известно 323 четных и 436 нечетных уровней). Для большинства элементов протондифференцированы лишь уровни, зависящие от какой-либо одной линейной комбинации слейтеровских параметров. Величины F_2 , с нек-рыми допущениями определенные из этих комбинаций, обнаруживают линейную зависимость от атомного номера. Рассмотрена энергетич. разница между конфигурациями $f^N s^2$ и $f^{N-1} ds^2$ в рядах актиноидов и лантанидов. В актиноидах первой половины ряда переход $f \rightarrow d$ требует на $12\,000\text{ см}^{-1}$ меньшей энергии, чем в соотв-щих лантанидах, с чем связывается тенденция актиноидов проявлять более высокие валентности. Напротив, в Sm соотв-щий переход на 800 см^{-1} выше, чем в Gd . Начиная с Sm , актиноиды обнаруживают большее сходство с лантанидными аналогами.

В. А. Сипачев

АКТИНИДЫ

1967

Электрон-
ная
структура

34361n Electronic structure of the actinide elements. Mark Fred (Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *Advan. Chem. Ser.* No. 71, 180-202(1967)(Eng). The 5f, 6d, and 7s electrons of the elements from Ac to Cm, all having about the same energy, produce many low levels. The spectra are complex, and analysis is complicated by the existence of two sets of low parent-terms built on f^N and $f^{N-1}d$, having opposite parities and responsible for two almost independent sets of transitions. Within the past several years considerable progress has been made in the analysis with the aid of new data, esp. Zeeman data, and the further help of theoretical predictions. It is now possible to describe the variation of binding energies of different types of electrons as a function of at. no. and degree of ionization, which can be correlated with chem. behavior. 19 references. RCBJ

C.A. 1968. 68. 8

1967

Akumungor

Villar G. &

An. Real. Soc. Espan. Fis.
Quim., ser. B 63 (7-8), 731.

Valence orbitals of the lan-
thanides and actinides.

(see - Lanthana-
nides)

Активизм (Om. 27250) 1971
VIII-5120)

Brewer L.

Желтый
электро-
копиров-
палка

J. Opt. Soc. Amer.,
1971, 61, N8,
1101-1111.

Аммиггер | Charles Brewer L | 1971

Brewer L

J. Opt. Soc. Amer. 1971

61 (12) 1666 - 1682

Energies of the Electronic
Configurations of the...

Активизды (I) А - 2101 1972

Богданов Р. В.,
Радиохи́мия, 1972, 14, №5, 744-6
(русск.)

Потенциалы ионизации
Р-элементов VII Периода.

20 10 + 10

10 (см. оригинал) СА, 1973, 78, №10, 62504m

Активноудные ($\Delta H_f, \Delta H_{aq}$) 8 1973
соединения VII 5579

Москвич Л.И.

Радиохимия, 1973, 15, №3, 353-362.

Некоторые термодинамические
характеристики процессов образо-
вания активноудных соединений в
твердом виде. Энергия и Энтропия
кристаллической решетки. Теплоты образования
и теплоты растворения.

РЖ Хим., 1973

205562

М (ф)

Антониус

Vander Suis

1972

(Ei)

"Phys. Rev. A: Gen Phys"

1972, 6 N1 86-94

/См. Антониус; III/

Описи

1973.

Акминов, Gabelnick S. D.
et al.

28th Sympos. on molecular
spectrosc., Columbus, USA,
11-15 June, 1973, p-203.

Колл. спектров и функций...

30912.7231
Ch, Ph, TE

Актуальн 40892

28-1667

Sugar Jack.

Ionization energies of the neutral
actinides.

"J.Chem.Phys.", 1973, 59, N 2, 738-791

0960 ЕИИ

(англ.)

941 942

9 5 3

ВИНИТИ

50715.1922

Ch, Ph, TC

Акмиш

(7) 41195

1974

* 4-5467

Martin W. C., Hagan Lucy, Reader Joseph,
 Sugar Jack. Ground levels and ionization
 potentials for lanthanide and actinide at-
 oms and ions.

(отмечен 2970)

"J. Phys. and Chem. Ref. Data", 1974, 3,
 N 3, 771-779

(см Hf, III)

0408 пик (англ.)

377 379

0400

ВИНИТИ

40909.87

TC

Активные
М245
журнал патент.
активных

02 1974

пат. кет

- Publications of the National Bureau of Standards. Citations with selected Abstracts. "J. Res. Nat. Bur. Stand", 1974, A78, N 1, 61-94

(см. на обороте)

(англ.)

0187 СБ 1

148 150 179

ВИНИТИ

Фамилия		Sugar, J., Ionization energies of the neutral actinides, <i>J. Chem. Phys.</i> 59, No. 2, 788-791 (July 15, 1973).		рубрик.
Заказ реферата		Key words: Actinium; americium; berkelium; californium; curium; einsteinium; fermium; ionization energy; mendelevium; neptunium; nobelium; plutonium; protactinium; thorium; uranium. Values for the ionization energies of the neutral actinides have been derived by utilizing interpolated spectral properties of these atoms. The results in electron volts are Ac: 5.17(12); Th: 6.08(12); Pa: 5.89(12); U: 6.05(7); Np: 6.20(12); Pu: 6.06(2); Am: 5.993(10); Cm: 6.09(2); Bk: 6.30(9); Cf: 6.41(10); Es: 6.52(10); Fm: 6.64(11); Md: 6.74(12); No: 6.84(12).		
Годовар. Выработка	Реф	Категория		
	Редактор I			
Редактор II				
Виза редактора		Виза зав. сект.		Сдана в набор

1974

Актуально

(g)

68844f Revised ionization energies of the neutral actinides. Addendum. Sugar, Jack (Nat. Bur. Stand., Washington, D. C.). *J. Chem. Phys.* 1974, 60(10), 4103 (Eng). The ionization energies of the actinide elements (S., 1973) are revised and tabulated in the light of recent exptl. results.

C. A. 1974 81 N/2

40705.6160

Ph, Ch, TC

41158

Аккумулят

1974

2175

Vander Sluis K.L., Nugent L.J. (сер. аккумулят, III)

Systematics in the relative energies of some low-lying electron configurations in the gaseous atoms and free ions of the lanthanide and actinide series.

"J. Opt. Soc. Amer.", 1974, 64, N5, 687-691 5
(АНГЛ.)

126

127

ВИНИТИ

8 Б274. Спектры ИК-поглощения и КР гексагалогенидных комплексов четырехвалентных актинидов. Brown D., Whittaker B., Lidster P. E. Infrared and Raman studies on actinide(IV) hexahalogeno-complexes. «U. K. Atom. Energy Auth. Harwell [Rept]», 1975, № R8035, 16 pp., ill. (англ.)

(2i) Исследованы спектры ИК-поглощения и КР комплексов $M_2^{1+}M^{4+}Cl_6$ ($M^{1+}=Cs, NEt_4, NBu_4, Ph_4As$; $M^{4+}=Th, Pa, U, Np$), $(NEt_4)_2M^{4+}X_6$ ($M^{4+}=Th, Pa, U$; $X=Br, J$) и ИК-спектры $(NEt_4)_2PaF_6$, $(NEt_4)_2UF_6$. Частоты колебаний ионов $M^{4+}X_6^{2-}$ лежат в след. пределах (cm^{-1}): $M^{4+}F_6^{2-}$ $\nu_3=404-406$, $\nu_4=148-155$; $M^{4+}Cl_6^{2-}$ $\nu_1=292-309$, $\nu_3=253-266$, $\nu_4=106-117$, $\nu_5=110-125$, $\nu_6=(78-91)$; $M^{4+}Br_6^{2-}$ $\nu_1=180-181$, $\nu_2=150$, $\nu_3=178-180$, $\nu_4=78-82$, $\nu_5=82-83$, $\nu_6=(58-59)$; $M^{4+}J_6^{2-}$ $\nu_1=131$, $\nu_3=143$. Частоту ν_6 оценивали по ф-ле $\nu_5=\sqrt{2}\nu_6$. В. М. Ковба

МО, М=актики

1975

Кушиков И.С.

(До) В сб. „XI Менделеевск. съезд
по общей и прикл. химии,
Ред. докл. и сообщ.“ № 9,
М „Наука“ 1975, 90-92.

(см. Акты. опис.)
I

Оксиды актиноидов

1975

85: 83320h On the electronic properties of actinide oxides. Manes, L.; Naegle, J. (Eur. Inst. Transuranium Elem., EURATOM, Karlsruhe, Ger.). *Plutonium 1975 Other Actinides. Proc. Int. Conf., 5th 1975* (Pub. 1976), 361-82 (Eng). Edited by Blank, Hubert; Lindner, Roland. North-Holland: Amsterdam, Neth. A review with 69 refs.

24. Сб-69

С.А. 1976 85 N12

Amicidae

1976

одзор (од. конфирмация)

86: 127657a Electronic structure of the light actinides.
Dunlap, B. D. (Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *J. Phys.*
(Paris), Colloq. 1976, (6), 307-16 (Eng). A review with 58 refs.

C.A. 1977 86 N18

Актиноиды

1976

(книга)

17 Б2 К. Актиноиды: электронное строение и свойства. The actinides: electronic structure and related properties. Eds Freeman A. J., Darby J. B., Jr. New York-London, Acad. Press, 1974. Vol. 1. xxi, 360 pp., ill., £17.30 Vol. 2. xiv, 386 pp., ill., £17.50 «Brit. Nat. Bibliogr.», 1975, № 1349,14

х. 1976 N 17

Галогениды

1976

Zachariasen W. H.

Heavy Elem. Prop., Proc.
Jt. Sess. 1975 (Pub. 1976)
91-6

Bond lengths and bond
strengths in compounds
of the 5f elements
(see. Okunev; III)

окислительный

1976

Zachariasen W. M.

Heavy Elem. prop., Proc.
Jt. Sess. 1975 (Pub. 1976)
91-6.

Bond lengths and bond
strengths in compounds
of the 5f elements.
(see. Okunev; III)

Ac 0

Omura 7797

1978

Omura
anuragot

Ackerbaum R. J.; Rauh E. C.

(Di)

Rev. Int. hautez temp.
of refract, 1978, 15 (3),
259-280



(see. LNO; I)

Актуальность

1978

11 Г35. Электронная структура атомов и ионов актиноидов. Imoto Shosuke. Electronic structure of actinide atoms and ions. «Нихон гэнсирёку гаккайшн, Nihon gensiryoku gakkaiishi, J. Atom. Energy Soc. Jap.», 1978, 20, № 3, 161—169 (япон.)



Ф, 1978, N11

$(_{110}X)F_6$

1978

расчет
э. строения

8 Д170. Самосогласованные релятивистские молекулярные расчеты сверхтяжелых молекул: $(_{110}X)F_6$. Ro-
sén A., Fricke B., Morović T. Self-consistent re-
lativistic molecular calculations of superheavy molecules:
 $(_{110}X)F_6$. «Phys. Rev. Lett.», 1978, 40, № 13, 856—859
(англ.)

Релятивистским методом Дирака—Слэтера рассчита-
но электронное строение гипотетич. молекулы $(_{110}X)-$
 F_6 . Базисные орбитали строились как линейные ком-
бинации 4-компонентных численных ф-ций, полученных

ср. 1978, № 8

при решении методом Дирака—Слэтера атомной задачи. Найденные уровни энергии соответствуют более связанным состояниям, чем это следует из нерелятив. расчета $(_{110}\text{X})\text{F}_6$. Спин-орбитальные расщепления в изученной молекуле по порядку величин совпадают с расщеплениями кристаллич. поля. В приближении переходного состояния вычислен первый потенциал ионизации $(_{110}\text{X})\text{F}_6$, составивший 13 эв. Показано, что в $(_{110}\text{X})\text{F}_6$ первые два из возбужденных состояний должны лежать на 1 и 4 эв соответственно выше основного электронного состояния. В нерелятив. расчете молекулы первый незанятый уровень лежит на 5 эв выше последнего занятого уровня.

А. Дементьев

Ac

1979

Series K.D.

At. Data. Nucl. Data Tables
1979, 24(4), 323-72

(2)

corr. Pm - III

Annunzio, Oreste

1979

90: 210218m Some aspects of the high temperature vaporization behavior and valence effects in actinide-oxide rare-earth-oxide systems. Tetenbaum, M. (Chem. Eng. Div., Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *Rev. Int. Hautes Temp. Refract.* 1978 (Pub. 1979). 15(3), 253-8 (Eng). The review, with 12 refs., covers selected studies of high-temp. evapn. of actinide oxides and rare earth oxides.

C.A., 1979, 90, 1827

Lanthanide and actinide ¹⁹⁸⁰
Chemistry and spectroscopy
ACS symposium series N 131

1 Ed Norman M. Edelstein.
Lawrence Berkeley Labos.

1980, 472p.

117, 119
Элемент

(сумма: 9144) | 1980
Тересов А.И.

приз. хим.
св-ва

М. приз. химии,
1980, 54 № 2, 502-504

(ан. изд. мет. I)

Акмулла

1980

Edelstein N. M.

(монография) Lanthanide and
Actinide Chemistry
and Spectroscopy. Wash.;
Amer. Chem. Soc., 1980, 472 pp.

(см. ~~Лантаниды~~ лантаниды; III)

003-0/0

1980

Akimura

(21000)

94:73678c Electronic structure of actinyl ions. Denning, R. G.; Norris, J. O. W.; Short, I. G.; Snellgrove, T. R.; Woodward, D. R. (Inorg. Chem. Lab., Oxford, Engl. OX1 3QR). ACS Symp. Ser. 1980, 131 (Lanthanide Actinide Chem. Spectrosc.), 313-30 (Eng). A review with 19 refs.

C. A. 1981:94 N/O

Akmalugh [ommu 10847] 1980

Johansson B; et al.

Physica, 1980, B102,
12-21.

6 III

Presence and character of the
5f electrons in the actinide
metals.

Актуальность

1980

(обзор)

93:155921v Actinides: d- or f-transition metals? Mueller, Werner (Jt. Res. Cent., Comm. Eur. Communities, D-7500 Karlsruhe, Fed. Rep. Ger.). ACS Symp. Ser. 1980, 131 (Lanthanide Actinide Chem. Spectrosc.), 183-98 (Eng). A review with 51 refs.

Меняется!



С.А. 1980, 93, N16

Op mm 247



Трансурановые элементы

1980

4 A41. Новые элементы. Seaborg Glenn T.
The new elements. «Amer. Sci.», 1980, 68, № 3, 279—
289 (англ.)

Популярный обзор виднейшего специалиста по синтезу трансурановых элементов нобелевского лауреата Глена Сиборга, посвященный истории, современному состоянию и дальнейшим перспективам синтеза искусств. элементов, а также трудностям в установлении для них периодич. аналогий. Обсуждены различные возможности достижения «острова стабильности» в р-не элемента с порядковым номером 114 и числом нейтронов 184 — («магические» числа протонов и нейтронов). По некоторым оценкам время жизни этого элемента настолько большое, что обсуждаются перспективы поиска его в природе. Библ. 40.

В. П. Булатов

обзор

Л. 1981. N 4

Акмузуг 61

1980

(94:7917d) Electronic structure and properties of actinide metals. Seleznev, A. G.; Stupin, V. A.; Shushakov, V. D. (USSR). *Radiokhimiya* 1980, (5), 628-34 (Russ). Based on an anal. of properties (m.p., d., valence, crystal structure, polymorphism) of rare earth and actinide metals, a new parameter, anomaly index, is introduced for each *f*-metal. The anomaly curves constructed from these indexes allow to det. the relation between the degree of participation of *f*-electrons in the metallic bond and the crystal structure changes or some other properties of *f*-metals, as well as to predict the crystal structure of Cm, Bk, Cf and other actinides. The predicted results are compared with those of other phenomenol. models relating various properties of the actinide metals.

94:7918a

описание.
компьютер.

94:1981.94172

элемент
(E 113)₂

1981

4 Д147. Неэмпирический релятивистский расчет (E113)₂. An ab initio relativistic calculation for (E113)₂. Wood C. P., Pyper N. C. «Chem. Phys. Lett.», 1981, 84, № 3, 614—621 (англ.)

Проведен релятив. расчет молекулы димера элемента 113 (E113)₂ с межъядерным расстоянием 4,5 а. е. Рассмотрено несколько типов молекулярных волн. ф-ций, построенных из атомных ф-ций E113 в приближении замороженного атомного остова, отвечающих различному описанию движения валентных электронов. Найдено, что основной компонентой волн. ф-ции (E113)₂ является состояние со связью между атомами, осуществляемой посредством $p_{1/2}$ -электронов, которая на 1/3 является σ -связью и на 2/3 — π -связью. Участие $p_{3/2}$ -электронов в связывании несущественно из-за значительного энергетич. расщепления между $7p_{1/2}$ и $7p_{3/2}$ -электронами. Библ. 22. А. Ф. Шестаков

Кв. мех.
расчет

ф. 1982, 18, № 4.

Акмушук

1982

98: 43070p Electronic structure of the actinide metals. Johansson, Borje; Skriver, Hans L. (Inst. Phys., Univ. Aarhus, DK-8000 Aarhus, C Den.). *J. Magn. Magn. Mater.* 1982, 29(1-3), 217-29 (Eng). Some recent exptl. photoelectron spectroscopic results for the actinide metals are reviewed with 5 refs. and compared with the theor. picture of the basic electronic structure that has been developed for the actinides during the last decade. In particular the exptl. data confirm the change from itinerant to localized 5f electron behavior calcd. to take place between Pu and Am. From exptl. data it is shown that the screening of deep core-holes is due to 5f electrons for the lighter actinide elements and 6d electrons for the heavier elements. A simplified model for the full LMTO electronic structure calcs. is introduced. In this model the spd and 5f electronic contributions are treated as separable entities. The model reproduces quite well the results from the full treatment. The equil. vol., cohesive energy and bulk modulus are calcd. and compared with expt. Also the 5f delocalization transition under pressure in Am is treated.

Электронная
структура

C.A. 1983, 98, N6.

Атомные актиниды

1983

(9)

рацем

/ 99: 164298y Ionization potentials of actinide atoms. Kiselev, Yu. M. (USSR). *Radiokhimiya* 1983, 25(4), 463-8 (Russ). By studying the thermochem. cycles, values for the 3rd and 4th ionization potentials of actinide and some lanthanide ions were calcd. As starting points were used the heats of formation of the sesquioxides and dioxides and of tri- and tetrafluorides of these elements. The crystal lattice energies were calcd. by using semiempirical methods with estd. coeffs. for the structure types. The calcd. values for the 4th ionization potentials of the elements Pu to Cf are close to the value for Ce atom.

C.A. 1983, 99, N 20

Актинида - гр. соединения.

1983

22 Б224. Исследование методом комбинационного рассеяния комплексов пяти- и шестивалентных актинидов в водном растворе карбоната натрия и твердых соединений карбоната натрия с пятивалентными актинидами. Raman spectrometric studies of actinide (V) and -(VI) complexes in aqueous sodium carbonate solution and of solid sodium actinide (V) carbonate compounds. Madic C., Hobart D. E., Begun G. M. «Inorg. Chem.», 1983, 22, № 10, 1494—1503 (англ.)

Изучены спектры КР комплексов пяти- и шестивалентных U, Np, Pu и Am в водн. р-рах Na_2CO_3 , а также спектры тв. соединений типа $\text{Na}_3\text{M}_2(\text{CO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($\text{M}=\text{Np}, \text{Pu}, \text{Am}$). Оказалось, что частота симм. вал. кол. $\nu_1 \text{O}=\text{M}=\text{O}$ в р-рах шестивалентных актинидов уменьшается с увеличением атомного номера M, в р-рах же пятивалентных актинидов она остается неизменной. Уменьшение ν_1 в ряду актинидов наблюдается также для тв. соединений. Причем значения ν_1 для

X. 1983, 19, n 22

них выше, чем для водн. р-ров. Различия между комплексами шести- и пятиявалентных актинидов, а также между р-рами и тв. соединениями обусловлены образованием Н-связи между оксакатионами пятиявалентных актинидов и молекулами H_2O . Отмечено резонансное увеличение интенсивностей линий КР в спектрах шестивалентных Np , Pu и Am . А. В. Бобров



Akmutingh -
om Ac go Lr

1984

101: 28685e Electron affinities of the actinides. Bratsch, Steven G.; Lagowski, J. J. (Dep. Chem., Univ. Texas, Austin, TX 78712 USA). *Chem. Phys. Lett.* 1984, 107(2), 136-40 (Eng). The electron affinities were estd. of the actinides (Ac through Lr) by considering the energy variations assocd. with changes in the 5f orbital population. The predicted ground-state electron affinities are within the range +1.0 to -0.3 eV.

(Ae)

C.A. 1984, 101, N4

Актиноиды

1984

Ac ÷ 12

Ac;

19 Б1049. Сродство к электрону актиноидов. Electron affinities of the actinides. Bratsch Steven G., Lagowski J. J. «Chem. Phys. Lett.», 1984, 107, № 2, 136—140 (англ.)

На основании изменений энергии промотирования в процессах типа $An^0(5f^n7s^2) \rightarrow An^0(5f^{n-1}6d^17s^2)$, где An^0 — нейтр. атом актиноидов, проведены расчеты сродства к электрону (СЭ) актиноидов от Ac до Lr. Рассмотрены четыре возможных процесса образования отриц. ионов An^- : 1) $An^0(5f^{n-2}6d^27s^2) + e \rightarrow An^-(5f^{n-2}6d^37s^2)$; 2) $An^0(5f^{n-1}6d^17s^2) + e \rightarrow An^-(5f^{n-1}6d^27s^2)$; 3) $An^0(5f^n7s^2) + e \rightarrow An^-(5f^n6d^17s^2)$ и 4) $An^0(5f^n7s^2) + e \rightarrow An^-(5f^{n+1}7s^2)$. Оценка СЭ составили +0,5 эВ для процесса 1, +0,3 эВ — для процесса 2 и —0,3 эВ — для процесса 3. В результате процесса 4 наибольшую стабилизацию отриц. ионов следует ожидать для Md (оценка СЭ составила +1,0 эВ). Для ряда актиноидов проведены также расчеты стандартных энтальпий образования ионов An^- в газовой фазе при температуре 298 К.

И. А. Тополь

x. 1984, 19, n19

Актиниды

1984

11 Д49. Сродство к электрону актинидов. Electron affinities of the actinides. Bratsch Steven G., Lagowski J. J. «Chem. Phys. Lett.», 1984, 107, № 2, 136—140 (англ.)

Вычислено сродство к электрону 15 элементов актинидов от Ac до Lr. Расчет основан на учете изменения энергии промотирования в процессе $An^0(5f^n7s^2) \rightarrow An^0(5f^{n-1}6d^17s^2)$ (An — актинид). Сродство к электрону варьируется в пределах от 1,0 до —0,3 эВ, причем максим. значение 1,0 эВ достигается для элемента Md.

А. Воронин

Ac;

об. 1984, 18, № 11

Активизм

1984

23 Б1036. Квантовая химия необычных степеней окисления лантанидов и актинидов. Спицын В. И., Ионов Г. В. «Успехи химии», 1984, 53, № 8, 1249—1279

Обзор. Рассмотрены электронное строение и св-ва актинидов в необычных валентных формах. Выполнены хартри-фоковские атомные расчеты актинидной серии, а также молекулярно-орбитальные расчеты октаэдрич. оксианионов урана, нептуния, плутония и америция в высоких и высших валентных формах, октаэдрич. трех- и четырехвалентных хлоридных комплексов от протактиния до эйнштейния. На основе расчетов рассмотрена возможность существования новых валентных форм актинидов. Предложен механизм катион-катионного взаимодействия. Рассмотрены особенности проявления транс-эффекта в химии актинидов. Показаны новые возможности использования мессбауэровских изомерных сдвигов на актинидных ядрах для интер-

Электронное строение (отзр)

X. 1984, 19, № 23

претации хим. св-ва. Проанализировано влияние релятивистских эффектов на хим. св-ва актинидов. В частности, показано, что большая величина спин-орбитального расщепления определяет постепенную стабилизацию и устойчивость двухвалентного состояния в конце актинидной серии, существенное различие в устойчивости четырехвалентного состояния лантанидов и актинидов, принципиальную возможность получения лантанильных групп в конце лантанидной серии. Библ. 138. Резюме

реу
гал

Соединения
актинидов

1985

Цокова Т. В.,

Скнцеев В. Ч.

(обзор) Электрон. динамика
и зарядовый порядок.
Кристаллы. Черноглов-
ка, 1985, 45-73.

(см. Соедин. лантаноидов; III)

Актиноиды

1986

-/4 Л109. Систематический взгляд на оптические спектры поглощения семейства актиноидов. A systematic view of optical absorption spectra in the actinide series. Carnall W. T. «J. Less-Common Metals», 1986, 122, 1—17 (англ.)

Обзор. Рассмотрены общие вопросы оптич. спектроскопии актиноидов в области переходов $f-f$ для каждого валентного состояния. Показано, что параметры хорошо установленной электронной структуры трехвалентных актиноидов могут быть использованы как основа для оценки параметров актиноидов в других валентных состояниях. Библ. 60.

Т. А. Ш.

(обзор)

ф. 1987, 18, № 4

Актиниды

1986

1 В315 К. Электронное строение актинидов. Ионов Г. В., Першина В. Г., Спицын В. И. М.; Наука, 1986. 232 с., ил.

Обзор и крит. анализ квантовохим. расчетов атомов, ионов и молекул актинидов. Излагаются работы по изучению электронного строения и св-в кислородных и хлоридных комплексов актинидов в рамках метода МО. Рассматриваются вопросы устойчивости валентных форм f -элементов, аналогии между лантанидами и актинидами. Анализируется влияние релятивистских эффектов на св-ва лантанидов и актинидов. Исследуются механизм р-ций и геометрия молекул. Дается квантовохим. интерпретация изомерных сдвигов в мессбауэровских спектрах актинидов. Обсуждаются особенности электронного строения f -элементов. Резюме

Электронное строение

Х. 1987, 19, №1.

Актымыз

1987

Friedel J.

(обзор
св-б) J. Magn. Magn.
Mater. 1987, 63-64,
1-8.

(св. Памятник; III)

1987

Соединения
трансурановых
элементов

19 В257 К. Соединения трансурановых элементов.
Мефодьева М. П., Крот Н. Н. М.: Наука, 1987.
302 с., ил.

Монография посвящена методам получения, строению, физ. и хим. св-вам соединений трансурановых эл-тов (ТУЭ) от Np до Еп. Рассмотрены: общая х-ка, соединения ТУЭ с элементами (H, B, C, Si, N, P, As, Sb, Bi, O, Te, Se), галогениды, соединения с кислородсодержащими анионами других элементов, орг. и металлорг. соединения ТУЭ.

Б. Г. Коршунов

(монография)

Х. 1987, 19, № 19

Тригалогениды

1988

трансурани-
евых элементов
и т.д. (К)

(СХР)

109: 218520k Raman spectra of selected transuranium trihalides in the solid state. Wilmarth, W. R.; Begun, G. M.; Haire, R. G.; Peterson, J. R. (Dep. Chem., Univ. Tennessee, Knoxville, TN 37996-1600 USA). *J. Chem. Phys.* 1988, 89(8), 4666-70 (Eng). Raman spectral data were obtained from a no. of transuranium trihalides in the solid state. The Raman spectra of these actinide compds. are reported and compared to the published Raman spectra of isostructural compds. Tentative symmetry assignments were made for the obsd. Raman active lattice vibrations based on nuclear site symmetry anal. of their resp. crystal structures and comparisons to the symmetry assignments made for isostructural lanthanide compds. The Raman spectral data represent a partial data base for the use of Raman spectroscopy for identifying the crystal structures exhibited by these and isostructural compds.

С.А. 1988, 109, N 24

(all. open)

Активизм

1989

112: 242204t Vibrational spectra of transition-element compounds. Davidson, G. (Dep. Chem., Univ. Nottingham, Nottingham, UK). *Spectrosc. Prop. Inorg. Organomet. Compd.* 1989, 22, 278-312 (Eng). A review with 453 refs. is given on the IR and Raman spectra of actinide, transition metal and rare earth element compds.

Vi

1) переходные металлы
2) редкоземельные элементы

С.А. 1990, 112, N 26

Акмишда (Ac)

1989

Guo Yufei, Whitehead M. A.

Ac

Phys. Rev. A: Gen. Phys., 1989,
40(1), 28-34

● (См. Уелогнади, III)
элементы

Актуально

1989

Те, парам

111: 219721c Computed energy levels of actinide configurations. Inoto, Shosuke (Fukui Inst. Technol., Fukui, Japan 910). *J. Nucl. Mater.* 1989, 166(1-2), 68-73 (Eng). Energy levels of neutral actinides from Ac to No were calcd. in intermediate coupling for the configurations, $f^{N+1}s^2$ and $f^N ds^2$. Parameters of two-electron radial integral and spin-orbit interaction were assumed to obey simple relations with the at. no. The difference in the lowest energy between $f^{N+1}s^2$ and $f^N ds^2$ calcd. agreed well with the obsd., including the sharp discontinuity seen at Am-Cm. Calcn. also showed that the energy difference between f^{N+1} and f^N , where interaction of the f-core with other valence electrons was neglected, agreed again with the obsd. difference between $f^{N+1}s^2$ and $f^N ds^2$, and this suggests that the energy differences between those two configurations are mainly described by those in the f-core. The energy difference between $f^N ds^2$ and $f^N ds^2$ was evaluated by the difference in the lowest diagonal matrix element.

C. A. 1989, 111, N 24

Трансурановые
элементы

1990

23 В254. Электронная структура трансурановых элементов / Сирота Н. Н., Братцев В. Ф., Стремоухова Л. А. // Координац. совещ. «Электрон. плотность, хим. связь, физ.-хим. свойства тверд. тел (полупроводники, полумет., сверхпроводники), Москва, нояб., 1988: Сб. кратк. излож.— М., 1990.— С. 13.— Рус.

Получены полные энергии элементов с $Z=92-112$ для различных возможных электронных конфигураций с целью установления наиболее устойчивой электронной конфигурации по минимуму полной энергии. В основу квантовомех. расчета взяты уравнения самосогласованного поля с обменом Хартри—Фока, дающие наилучшее описание многоэлектронных систем в рамках одноэлектронного приближения. Рассчитаны значения кинетич., потенциальных и полных энергий электронной системы атомов $Z=92-112$ для стационарных состояний атомов, а также конфигураций, ближайших по минимуму полной энергии к стационарной. Отмечена энергетич. близость орбиталей $5f$ и $6d$ рассматриваемых атомов.

Х. 1991, № 23

Трансураниевые

элементы

Актиниды

(обзор)

1992

118: 198339p The transuranium elements. Members of the 5f series. Gruen, Dieter M. (Mater. Sci. Div., Argonne Natl. Lab., Argonne, IL 60439 USA). *Transuranium Elem. Symp.* 1990 (Pub. 1992), 63-77 (Eng). Edited by Morss, Lester R.; Fuger, J. ACS: Washington, D. C. A review with 78 refs. Seaborg's actinide hypothesis is traced from its beginnings to the present. The wealth of spectroscopic and magnetic data accumulated over the years leads to conclusions about the electronic structure of the actinides. These investigations include spectroscopic studies of gaseous atoms and ions, as well as of solns. and compds., and magnetic susceptibility and ESR studies of metals, alloys, and compds. Both exptl. and theor. studies have resulted in accurate values for spin-orbit coupling and crystal-field parameters for 5f electrons, for example, which can be compared with values characteristic of 4f electrons. For instance, the somewhat greater spatial extent of 5f vs. 4f wave functions gives rise to 5f orbital participation in the bonding of actinide element organometallic compds. and leads to an extensive and intricate organometallic chem. for this group of elements. The rich chem. of Np and Pu provides new insights into electronic structure and the unique nature of 5f electrons yields exciting findings in the exploration of the chem. of the actinide elements.

C. A. 1993, 118, N 20

Акмулуга

1994

(on Ac 90%)

121: 164270f Energy-adjusted pseudopotentials for the actinides. Parameter sets and test calculations for thorium and thorium monoxide. Kuechle, W.; Dolg, M.; Stoll, H.; Preuss, H. (Inst. Theor. Chem., Univ. Stuttgart, D-70550 Stuttgart, Germany). *J. Chem. Phys.* 1994, 100(10), 7535-42 (Eng). The authors present nonrelativistic and quasirelativistic energy-adjusted pseudopotentials, the latter augmented by spin-orbit operators, as well as optimized (12s11p10d8f)/[8s7p6d4f]-Gaussian-type orbitals (GTO) valence basis sets for the actinide elements actinium through lawrencium. At. excitation and ionization energies obtained by the use of these pseudopotentials and basis sets in SCF (SCF) calcns. differ by less than 0.2 eV from corresponding finite-difference all-electron results. Large-scale multiconfiguration SCF (MCSCF), multireference CI (MRCI), and multireference averaged coupled-pair functional (MRACPF) calcns. for thorium and thorium monoxide yield results in satisfactory agreement with available exptl. data. Preliminary results from spin-orbit CI calcns. for the low-lying electronic states of thorium monoxide are also reported.

моп. парем

(4) ☒

C.A. 1994, 121, N 14

ThO (моп. парем,
 ~~немп. еоом.~~)

Актиниды

Edelstein N. M.

1995

J. Alloys Compd.

Электро-
структ.
(обзор)

1995, 223 (2), 197-
203.

(см. Саматановы; III)

$SgOCl_4$ 1995
(Sg-элемент 106) Pershina V.,
Fricke B.

Электрон.
структура, $\Delta_f H$,
J. Phys. Chem. 1995,
99 (1), 144-7.

(сост. $\bullet MoOCl_4$; III)

SgOCl₄.

1995

(Sg-элемент 106)

Pershina V.,
Fricke B.

Электрон.
структура,

J. Phys. Chem.

1995, 99(1), 144-7.

4f H

( см.)

MoOCl₄; III)

Freeman 113

1996

Eliav, Ephraim et al.,

Phys. Rev. A: At; Mol;
Opt. Phys., 1996, 53(6),
3926-33.

(see. Tel; III)

Freeman
118

Om 38513 /

1996

Ephraim Eliav and Uzi Kaldor
et al.,

Phys. Rev. Lett., 1996, 77,
N 27, 5350 - 5352

1996

F: PaOBr₃

P: 3

7Б141. Электронная структура и свойства оксигалогенидов элементов V группы / Ионова Г. В., Першина В. Г., Герасимова Г. А., Михалко В. К., Кострубов Ю. Н., Сураева Н. И. // Ж. неорган. химии. - 1996. - 41, N 4. - С. 632-636. - Рус.

Представлены результаты расчетов электронной структуры окситрихлоридов и окситрибромидов V, Nb, Ta, Pa и 105-го элемента, Na, релятивистским методом Дирака-Слейтера. Показано, что при переходе от VOCl₃ к NaOCl₃ связь M=O усиливается и наблюдается увеличение полной орбитальной заселенности и уменьшение ионности связи.

PMX 1997

Трансактивный (M. 39307) 1996

и их соединения Valeria G. Pershina,

жестр. Chem. Rev. 1996,
стр. 96, 1977 - 2010

Electronic structure and
Properties of the Transacti-
nides and Their Compounds.

Информ. конгрессу
академический

Железняк

N^o 121-123

1996

126: 94988y Electronic configurations of superheavy elements. Umemoto, Koichiro; Saito, Susumu (Dep. of Physics, Tokyo Inst. of Technology, Tokyo, Japan 152). *J. Phys. Soc. Jpn.* 1996, 65(10), 3175-3179 (Eng), Physical Society of Japan. We study electronic configurations of superheavy elements around one of islands of stabilities, from element 121 to 131, using the relativistic d. functional theory with quantum electrodynamical corrections (Breit interaction) by MacDonald and Vosko. It is found that these corrections are important for studying electronic configurations of superheavy elements, and that g electrons in the atom first appear from element 126. We draw a table for the electronic configuration of elements including these superheavy elements.

С.А. 1997, 126, N^o 7

Окисел
аккумулятор
AcD

1997

Karachevtsev B.V.,

Zh. Fiz. Khim. 1997,

II (4), 755-757

г, до,
аккумулятор
отключен.

(all. TiO_2 III)

Земельные
111 и 112

[DM. 38753]

1997

Michael Seth et al.,

Объекты
д.п.

J. Chem. Phys., 1997,
106 (9), 3623-

1998

Атомн
акмулуг

Ac - No

Th - Lr

(Y, ab initio
расчет)

129: 207420q Ab initio pseudopotential and density-functional all-electron study of ionization and excitation energies of actinide atoms. Liu, Wenjian; Kuchle, Wolfgang; Dolg, Michael (Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Nothnitzer Strasse 38, D-01187 Dresden, Germany). *Phys. Rev. A: At., Mol., Opt. Phys.* 1998, 58(2), 1103-1110 (Eng), American Physical Society. Both relativistic energy-consistent small-core ab initio pseudopotential and fully relativistic d.-functional all-electron calcns. have been carried out by exploiting the presently available highest computational capability for the first to fourth ionization potentials as well as the df [$\Delta_{df} = E(f^n d^1 s^2) - E(f^{n+1} d^0 s^2)$ ($n=0-13$ for Ac-No)] and fd [$\Delta_{fd} = E(f^n d^2 s^2) - E(f^{n+1} d^1 s^2)$ ($n=0-13$ for Th-Lr)] excitation energies for the whole series of actinide atoms. The calcd. ionization potentials might be useful to guide future exptl. measurements.

C.A. 1998, 129, N 16

А.А. Ренев

2000

Mikheev N.B. et al.,

стабилизаци-
онных
окисл. сост.

Radiochemistry (Mos-
cow) 2000, 42 (5),
425 - 433.

(см. ларга ● кн; III)

2000

F: actinides

P: 3

133:313928 Valencies in actinides. Petit, L.;
Svane, A.; Temmerman, W. M.; Szotek, Z. Institute
of Physics and Astronomy, University of Aarhus
Aarhus DK-8000, Den. Solid State Commun.,
116(7), 379-383 (English) 2000. The electronic
structures of the actinide metals are calcd. with the
self-interaction cor. local-spin-d. approxn. This
scheme allows for a splitting of the 5f electron
manifold into an integral no. of localized electrons and
a self-consistently detd. no. of band 5f electrons,

which hybridize into the non-f derived conduction states. For Pu, Am, Cm, Bk, and Cf, the lowest energy state is obtained when a total of three electrons are available for band formation, while for Es and Fm an addnl. localized f-electron is energetically favorable, leaving only two electrons for band formation. For U and Np, localization is never favored. The present ab initio calcns. reproduce the trend in valency throughout the actinide series, and the valency itself is detd. by the same rules of the f-states hybridization as in the rare earths.

PaF₄

2001

Akdeniz Z. et al;

Z. Naturforsch., A: Phys.
Sci., 2001, 56 (5), 376-380

Ionic interactions in actinide
tetrahalides.

(see. MX_4 ;

● $YX = F, Cl, Br, I, \dots$

ArO^+

DM 41389

2002

ArO_2^+

Marta Santos, Joaquim Mar-
celo[†] et al.,

J. Phys. Chem. A 2002,
106, N 31, 7190 - 7194.

Gas-phase  Oxidation

~~Reaction~~ Reactions of Neptunium
and Plutonium Ions Investigated
via Fourier Transform Ion
Cyclotron Resonance Mass Spectro-
metry.

Abstract

2001

(9)

135: 157951q An estimation of the ionization potentials of actinides from a simple dependence of the aqueous standard potentials on the ionization potentials of elements including lanthanides. Hevrowska, R. (J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Rep. 182 23). *J. Alloys Compd.* 2001, 323-324, 614-617 (Eng), Elsevier Science S.A. It was found recently that the ionization potentials and electron affinities of elements in the gaseous state are linked to the std. potentials of their principal oxidn. states in aq. solns. by simple linear relations. These relations are characteristic for each group of elements of the periodic table. In the case of the actinides, in the absence of adequate data on their ionization potentials, the linear relation obtained for the group IIIB elements (including lanthanides) has been found useful for estg. them using the available data on their std. oxidn. potentials (obtained in most cases by radio-polarog.).