

He - D, T

HeD⁺

1956

Bates W.R.

Carson T.R.

8

dep-5059-1

pp 207-217

Exact wave functions
of HeH⁺.

HeH; HeD (м.и.)

VI 3911

1973

Peek J. M.,

Physica (Utrecht), 1973, 64, N1, 93-
-113 (англ.)

Theory of quasi-bound states.
Comparison with experiment.
for HeH⁺ isotopes.

5

10

⊕

CA, 1973, 72, N18, 1154386

He - D₂

оттиски 5504

1977

He - Ar

He - Kr

1. 12 Д173. Потенциалы с изгибами и горбами: метастабильный гелий плюс D₂, Ar и Kr. Altpeter Reinhold, Haberland Hellmut, Konz Werner, Oesterlin Peter, Schmidt Konrad. Potentials with bends and humps: metastable helium

plus D₂, Ar, and Kr. «J. Chem. Phys.», 1977, 67, № 2, 836—837 (англ.)

Приведены полученные на основе результатов опытов по рассеянию He*/в состоянии (2¹S) или (2³S) потенциалы взаимодействия He* с D₂, Ar и Kr. На потенциальных кривых синглетных состояний в области R_{He-x} ≈ 6—7 ат. ед. имеется изгиб с невысоким потенц. барьером. Кривые триплетных состояний такой структуры не имеют. Проведено сравнение с некоторыми теоретически рассчитанными потенциалами.

В. И. Барановский

потенц.
взаимоу.

(+2) ☒

Р., 1977, № 12

He + H₂

1985

Farantos Stavros C.

Mol. Phys., 1985, 54,
N4, 835-845.

(cur. He + H₂; III)

He D

1985

Ketterle W.,
Figger H., et al.

3d. exmp,
u. n.

Phys. Rev. Lett. 1985,
55 (27), 2941-4.

(see. MeH; III)

He T⁺

1985

теор. расчет
нулевых
вещных сост.

/ 105: 30406r Quantum chemical contribution to electron neutrino mass determination. Kolos, W.; Jezioraki, B.; Monkhorst, H. J.; Szalewicz, K. (Dep. Phys., Univ. Florida, Gainesville, FL 32611 USA). *Int. J. Quantum Chem., Quantum Chem. Symp.* 1985, 19(Proc. Int. Symp. At., Mol. Solid-State Theory, Scattering Probl., Many Body Phenom., Comput. Quantum Chem., 1985), 421-41 (Eng). Theor. data were obtained to analyze the exptl. measurements of the T β -decay energy distribution near the end point. The energies of the 6 lowest $^1\Sigma^+$ states of HeT⁺ were computed for internuclear distances $1.0 \leq R \leq 4.0$ bohr. The wave functions were used to calc. the transition probabilities to these states from the electronic ground state of T₂. Distribution of the probabilities over the final vibrational and rotational states was evaluated including rotationally predissociating resonances. Using the stabilization method, the $^1\Sigma^+$ resonance states of HeT⁺ above the ionization limit were investigated. Preliminary potential-energy curves for several of these states were detd. for a wide range of internuclear distances.

C.A. 1986, 105, N4

HeT⁺

1985

17 B1097. Молекулярные эффекты при β -распаде трития. Переходы в дискретные электронные состояния молекулы HeT⁺. Molecular effects in tritium β decay: transitions to the discrete electronic states of the HeT⁺ molecule. Kolos W., Jeziorski B., Szalewicz K., Monkhorst H. J. «Phys. Rev. A: Gen. Phys.», 1985, 31, № 2, 551—555 (англ.)

В обл. межъядерных расстояний 0,6—4,0 ат.ед. рассчитаны волновые функции основного состояния молекулы T₂ и 6 низших состояний симметрии ¹Σ⁺ иона HeT⁺, а также вычислены соотв. интегралы перекрывания S электронных функций T₂ и HeT⁺. Для представления двухэлектронных волновых функций использованы многочленные разложения в эллиптич. координатах. Проанализировано влияние выбора базиса (наличия тех или иных членов разложения, значений нелинейных параметров) на точность интегралов перекрывания, оцененную в конечном итоге в 0,0001 (для S²). На основе значений S в рамках метода внезапных возмуще-

расчет М.П.,
Э.;

X. 1985, 19, N 17.

ний вычислены вероятности переходов в электронные состояния HeT^+ при β -распаде T_2 . Найдено, что для переходов в низшие 6 состояний эта вероятность равна 0,842, а оценка вероятностей переходов в высшие дискретные состояния HeT^+ дает 0,01. А. В. Немухин



He D

1986

Ketterle W.,
Doddy A., et al.
Chem. Phys. Lett.,
1986, N 1, 76-78.

(see He H; III)

He₂ D

1986

Lee Jae Shin.

колебаний. Diss. Abstr. Int. B

вращений. 1987, 47(7), 2934.

уровня

(ср. He₂ H⁺; III)

HDHe^{*}

Om. 24941

1986

Sutcliffe B. T., Tenny-
son F.,

расчет
ровиброн.
спектра

Mol. Phys., 1986, 58,
N6, 1053 - 1066.

^4HeD

1987

$(D^2\Sigma^+ - A^2\Sigma^+)$

107: 164202w Rotational perturbation between two electronically excited states of helium deuteride (^4HeD). Brooks, R. L.; Nickel, B. G. (Guelph-Waterloo Program Grad. Work Phys., Univ. Guelph, Guelph, ON Can. N1G 2W1). *Chem. Phys. Lett.* 1987, 139(6), 503-6 (Eng). The rotational structure of the $D^2\Sigma^+ \rightarrow A^2\Sigma^+$ transition of ^4HeD is highly perturbed, and this is caused by the near degeneracy of the D, $v = 0$ and C, $v = 3$ vibrational levels. A perturbation anal. is presented which yields the spectroscopic consts. for both of the perturbing levels, yielding the 1st exptl. information on a vibrationally excited state of HeH.

C.A. 1987, 107, N 18

4 HeD

1987

1 Д330. Вращательное возмущение переходов между двумя электронно-возбужденными состояниями в ${}^4\text{HeD}$. Rotational perturbation between two electronically excited states of ${}^4\text{HeD}$. Brooks R. L., Nickel B. G. «Chem. Phys. Lett.», 1987, 139, № 6, 503—506 (англ.)

Анализируются эксперим. данные по ровибронным переходам в изотопе ${}^4\text{HeD}$ с участием четырех различных электронных состояний ($A^2\Sigma^+$, $B^2\Pi$, $C^2\Sigma^+$, $D^2\Sigma^+$). Вырождение уровней $D^2\Sigma^+$, $v=0$ и $C^2\Sigma^+$, $v=3$ приводит к сильному возмущению вращательной структуры перехода $D^2\Sigma^+ \rightarrow A^2\Sigma^+$ и затрудняет определение колебательно-вращательных спектров традиционными методами. Рассматривается вариант теории возмущений, позволяющий восстановить из эксперим. данных спектроскопич. параметры потенц. поверхностей для всех четырех термов и вычислить энергии колебательно-вращательных уровней. На основании проведенных расчетов дается объяснение эффекта аномальной интенсивности вращательных полос для перехода $D^2\Sigma^+ \rightarrow A^2\Sigma^+$.

В. М. Стрельченя

М.А.

ср. 1988, 18, n1

HeD

1987

4 Б1210. Вращательное возмущение между двумя электронно-возбужденными состояниями ^4HeD . Rotational perturbation between two electronically excited states of ^4HeD . Brooks R. L., Nickel B. G. «Chem. Phys. Lett.», 1987, 139, № 6, 503—506 (англ.)

Выполнен анализ возмущений наблюдавшихся авторами во вращат. структуре полосы 0—0 системы $D^2\Sigma^+ - A^2\Sigma^+$ молекулы ^4HeD («Chem. Phys. Lett.», 1987, 58, 199). Возмущения связаны с тем, что уровень $v=0$ состояния $D^2\Sigma^+$ для этого изотопомера практически вырожден с уровнем $v=3$ состояния $C^2\Sigma^+$ (для трех других исследовавшихся изотопных модификаций молекулы такое вырождение отсутствует). Значения (в см^{-1}) рассчитанных спектроскопич. постоянных ^4HeD : состояние $A^2\Sigma^+ - B_0=22,2$, $D_0=5,4 \cdot 10^{-3}$; состояние $D^2\Sigma^+ - v_0(0-0)=18\,254$, $B_0=20,4$, $D_0=5 \cdot 10^{-3}$; состояние $C^2\Sigma^+ - v_0(3-0)=18\,299$, $B_3=15,0$, $D_3=5 \cdot 10^{-3}$, $\omega_e=2170$, $\omega_e x_e=65$ (ω_e и $\omega_e x_e$ оценены с учетом др.

М.П.

X. 1988, 19, 4

эксперим. и теоретич. данных по уровням состояния $C^1\Sigma^+$). Величина внедиагонального матричного элемента взаимодействия состояний $C (v=3)$ и $D (v=0)$, $\delta = 43,4 \text{ см}^{-1}$. В. М. Ковба



⁴HeD

Om. 25724)

1987

чекмп,
кон-франс.
устройство
им

75420c Emission spectra of helium hydride at 4.2 K.
Ricks, R. L.; Hunt, J. L.; Miller, J. J. (Guelph-Waterloo Program
ed. Work Phys., Univ. Guelph, Guelph, ON Can. N1G 2W1).
Phys. Rev. Lett. 1987, 58(3), 199-202 (Eng). Emission in the
molecule was obsd. from dense, cold He gas in contact with solid H
when irradiated by a 15-MeV proton beam. All 4 stable isotopic
combinations were studied, and the spectrum of one of them, ⁴HeD,
appears highly perturbed. Spectral identification of rotational
features and a plausible explanation of the perturbation are provided
by rovibrational energy-level calcs.

C.A. 1987, 106, N10

HeT⁺

1987

Электронные
возбужд. сост.

108: 45982m Electronic resonances of helium tritide(1+) (HeT⁺) resulting from the β decay of the tritium molecule. Froelich, P.; Szalewicz, K.; Jeziorski, B.; Kolos, W.; Monkhorst, H. J. (Dep. Quant. Chem., Uppsala Univ., 751 20 Uppsala, Swed.). *J. Phys. B: At. Mol. Phys.* 1987, 20(23), 6173-87 (Eng). Calcns. for the 3 lowest resonant states of HeT⁺ are presented. These states are produced with high probabilities in the β decay of T₂. Their positions and widths are needed for an accurate interpretation of the neutrino mass expts. employing T₂ as a source of radiation. These quantities may also be useful in interpreting low-energy He⁺ + H scattering in far-UV spectroscopy of HeH⁺. The resonance positions and widths were obtained using the method of analytic continuation of the real valued stabilization graphs calcd. with a basis set of explicitly correlated functions in elliptic coordinates. A discussion of the complex scaling method in these coordinates is given, and an appropriate stabilization transformation pertinent to the use of elliptic coordinates was derived. As a test of the method, the lowest resonant states of H₂ and Li⁺ were calcd., and the results agree with data in the literature obtained with much more laborious methods.

C.A. 1988, 108, N 6

He D

1987

Petsalakis I. D.,
Theodorakopoulos G.,
et al.

u.n.

J. Phys. B: Atom. and
Mol. Phys., 1987, 20, N 22,
5959-5965.
(em. HeH; III)

HD-He

1988

19 Б1083. Диполи, индуцированные взаимодействиями HD с He, Ar, H₂ и HD. Dipoles induced by the interactions of HD with He, Ar, H₂ or HD. Borysog u A., Frommhold L., Meyer W. «J. Chem. Phys.», 1988, 88, № 8, 4855—4860 (англ.)

На основе имеющихся данных неэмпирич. расчетов индуцированных дипольных моментов пар H₂—X (X=He, Ar, H₂) определены индуцированные дипольные моменты для пар HD—X' (X'=He, Ar, H₂, HD). Для определения индуцированного дипольного момента проведено преобразование координат, связанное с несовпадением в молекуле HD центра масс и центра заряда. Ошибка полученных значений не превышает несколько процентов.

А. А. Сафонов

У
(72) 
X. 1988, 19, N 19

HeD

1988

Brooks R. L.,
Hunt J. L.

et. al. J. Chem. Phys. 1988. 89,
N 12. C. 7077-7082.

(see ● HeH; III)

Иср

[Dm. 30585]

1988

Эмис-
сионный
спектр
вращат.
анализ,
И.И.

Ketterle W., Doddy A.,
Walther H.,
J. Chem. Phys., 1988, 89,
N 6, 3442-3453.

1988

He D

van der Zande W.J.,
Los J. et al.

Chem. Phys. Lett. 1988,
149, N1. C. 14-19.

u.n.

●
(see. He M; III)

$^3\text{HeT}^+$

1989

10 Л307. Теоретический спектр флуоресценции $^3\text{HeT}^+$ -ионов, образуемых при β -распаде трития в T_2 . Theoretical fluorescence spectrum of $^3\text{HeT}^+$ ions formed by the β decay of tritium in T_2 / Comtet G., Fournier P. G. // Phys. Rev. A.— 1989.— 39, № 2.— С. 586—589.— Англ.

Рассчитаны коэф. Эйнштейна для спонтанных переходов с $\lambda=3,5\div 5,5$ мк между колебательно-вращательными состояниями основного $^1\Sigma^+$ терма $^3\text{HeT}^+$. В этой области определен спектр флуоресценции из расчета заселения, полученного при встряске электронов в процессе β -распада T_2 , состояний основного терма. Обсуждена роль эффекта отдачи и причины несоответствия предыдущих расчетов данным эксперимента в определении массы нейтрино по исследованию флуоресценции в указанном процессе. Библ. 23. С. Г. П.

М.Н.

ср. 1989, N 10

$^3\text{HeT}^+$

1989

110: 124374j Theoretical fluorescence spectrum of helium-3- α -tritium molecular ion ($^3\text{HeT}^+$) formed by the beta decay in molecular tritium. Comtet, G.; Fournier, P. G. (Spectrosc. Translat. Dyn. Interact. Mol., Univ. Paris-Sud, 91405 Orsay, Fr.). *Phys. Rev. A: Gen. Phys.* 1989, 39(2), 586-9 (Eng). Einstein transition probabilities for spontaneous emission within the $1\Sigma^+$ ground state of $^3\text{HeT}^+$ were calcd., and the IR fluorescence of $^3\text{HeT}^+$ formed during β decay in T_2 is discussed.

свектуп флуоресценции
молекулярного трития

с.А. 1989, 110, N 14

${}^4\text{HeD}^+$

1989

Crafton Mark W.,
Altman R. S. et al.

UK - J. Chem. Phys. 1989.
cnekmp 91 (10), 5882-6.

(cor. ● ${}^4\text{HeH}^+$; III)

4HeD^+

(OM 34 150)

1989

3HeD^+

Gropton M.W., Altman R.S.,
Haese N.N., et al.,

Ukr J. Chem. Phys. 1989,
спектры 91, N10, 5882-5886.

Infrared spec. ● at 2a vs 4HeH^+
 4HeD^+ , 3HeH^+ and

3/12/94

HeD

1989

Petsalakis I.D.,
Theodorakopoulos G.

u.n. Chem. Phys. 1989. 130.
N 1-3. C. 211-218.

(see. HeH; III)

He D

1990.

Ketterle Wolfgang.

in. J. Chem. Phys. 1990. 93,
NO. C. 6929-6934.

(cur. ● HeM; III)

HeD

1990

Ketterle W.

J. Chem. Phys. 1990.

M. n. 93, N 6, C 3760-3772.

( HeH; III)

HeD

1990

Ketterle W.

J. Chem. Phys. 1990.

Li. n.

93, N 6. C. 3752 -

3759.

( HeH; iii)

1990
HeDF^y Lovjoy C.M., Nesbitt D.J.
J. Chem. Phys. 1990, 93,
n.n. N8. C. 5387-5407.

(see. ● He HF; III)

4 HeD

(Ом. 37298)

1992

29 Б1096. Спектроскопическое детектирование уровня $A(v=2)^4\text{HeD}$. Spectroscopic detection of the $A(v=2)$ level of ^4HeD /Tokaryk D. W., Brooks R. L. //J. Chem. Phys. — 1992. — 96, № 4. — С. 2540—2543. — Англ.

М.В. в спектре испускания молекулы ^4HeD в ближней ИК-области обнаружен новый переход между случайно вырожденными состояниями $D^2\Sigma^+(v=0)$ и $C^2\Sigma^+(v=3)$ и ранее ненаблюдавшимся уровнем $A^2\Sigma^+(v=2)$. Спектр возбуждался при облучении протонами слоя тв. дейтерия ($T=6\text{ K}$) и газообразного гелия (250 мм рт. ст.) над ним. Аналогичный переход в спектре ^3HeH не наблюдается, что объясняется отсутствием случайного вырождения указанных уровней состояний $D^2\Sigma^+$ и $C^2\Sigma^+$ и низким значением фактора Франка-Кондона для перехода $D^2\Sigma^+(v=0) \rightarrow A^2\Sigma^+(v=2)$. Положение наблюдаемых линий хорошо согласуется с данными нэмпирич. расчетов (//J. Chem. Phys. — 1991. — 94. — С. 4369). Оценены значения (в см^{-1})

М.А.

X. 1993, № 9

нек-рых молек. постоянных ${}^4\text{HeD}$ в состоянии $A^2\Sigma^+$:
 $G(v=2) - G(v=0) = 5192 \pm 3$, $B_2 = 19,87 \pm 0,15$, $D_2 = (8 \pm 4) \times 10^{-3}$,
 $\omega_e = 2875,7 \pm 4,5$, $\omega_e x_e = 93,3 \pm 2,0$. Отмечено, что
 полученные результаты очень хорошо согласуются с др.
 эксперим. данными, рассчитанными из анализа системы
 полос $C^2\Sigma^+ \rightarrow A^2\Sigma^+$ ${}^4\text{HeD}$ и данными указанных теор. рас-
 четов.

В. М. Ковба



${}^4\text{HeD}$ (Om. 37298)

(Om. 37298)

1992

116: 161431v Spectroscopic detection of the $A(v=2)$ level of helium deuteride (${}^4\text{HeD}$). Tokaryk, D. W.; Brooks, R. L. (Guelph-Waterloo Program Grad. Work Phys., Univ. Guelph, Guelph, ON Can. N1G 2W1). *J. Chem. Phys.* 1992, 95(4), 2540-3 (Eng). A new near IR emission spectrum of ${}^4\text{HeD}$ was recorded at 4.2 K during proton irradiation of a mixed sample of helium gas and solid deuterium. The upper state of the transitions is an admixture of the accidentally degenerate $D^2\Sigma^+$ ($v=0$) and $C^2\Sigma^+$ ($v=3$) levels. The lower state is the previously unobserved $A^2\Sigma^+$ ($v=2$) level. The observation of this level allows for evaluation of the rotational constants B''_2 and D''_2 for the $A^2\Sigma^+$ state, and for a better estimate of the vibrational parameters ω''_e and $\omega''_e x''_e$.

uncmp,
 $D^2\Sigma^+$, $C^2\Sigma^+ \rightarrow A^2\Sigma^+$
 ω_e'' , $\omega_e x_e$

C.A. 1992, 116, N16

$^4\text{HeD}^+$

1998

130: 116624p Infrared laser spectrum of high J pure rotational transitions of $^4\text{HeD}^+$. Fan, W. Y.; Hunt, N. T.; Liu, Z.; Davies, P. B. (Department of Chemistry, University of Cambridge, Cambridge, UK CB2 1EW). *Chem. Phys. Lett.* 1998, 298(1-3), 222-226 (Eng), Elsevier Science B.V.. Many high J pure rotational lines of HeD^+ in the mid-IR region up to and above the asymptotic dissocn. threshold were detected in a D_2/He a.c. glow discharge. Eighteen transitions belonging to the $v = 0$ and $v = 1$ levels were identified, including two bound-to-quasi-bound and one quasi-bound-to-quasi-bound transition. The highest quasi-bound level involved in the obsd. spectrum ($v = 0, J = 34$) is over 2000 cm^{-1} above the dissocn. limit. A least-squares fit of the data to the rotational term expression of a linear $^1\Sigma^+$ mol. yielded spectroscopic consts. for HeD^+ up to the distortion const. N_v .

фрагмент
спектра $^4\text{HeD}^+$
в области
10-15 мкм.

C. A. 1999, 130, N9