

No 5X

1928

~~V 2006~~

MoS₂, CuCl (Kp)

Agostini P.,

Atti accad. nazl. Lincei. Classe sci.
fis. mat. e nat., 1928, 7, 1030-1039

Gre 500

B

лето фн

VII 384.

1928

Mo , MoS_2 , H_2S (P , ΔH)

Parravano S.N., Malquori G.,

Atti. Acad. Lincei, 1928, 7, 109-112



M

ссть ф-к

VII 3134

$MoS_3; MoS_2; MoS_4; (OHf)$

1928

Parrevano S.N., and Malguori G.
1. Atti accad. nazl. Lincei. Classe
sci. fis. mat. e nat. 7, 19 (1928)

Circ. 500

M

No 5₂

B90-1350-VI

1937

Anderson C. T.

(CP, 50)

J. Am. Chem. Soc.

1937, 59

486-7

Вар - 2474-VII

1940.

Mo. S₂

Макоскин У. А.

д. Н. ф.

д. Ф. ф.
298

" М. пр. ж. ж. ж. ж. ж.
" 1940, 14, 110-112

Mo, S₂

Bp - 2244 - VII

1940.

Makolkin T. A.

AF 1^o
298

"Acta Physicochimica URSS.
1940, 13, 361 -

AH 1^o
298

AS 1^o
298

C_p

MoS₂

ammuc A-35

1952

(A.F.)

Richardson F.D.

Juffles J.H.E.

J. Iron Steel Inst 1952,
171, N6, 165-175.

Самозов М. А., Ва-Заде. | 1954

Тр. Ин-та химии АН АССР,
1954, 13, 5-28.

Исследование в области хи-
мии молибдена. Сообщение
1 и 2. Замедленное окисление
дисульфиды молибдена
ульфеновыми газом.

x-55-20-45715.

MoS₂

1954

Westrum E.F., McBride J.J.
Phys. Rev., 98, 270, 1954.

P.S.
20*

H-He

1955

Мак - Кейб.

Mo_2S_3

McCabe C. L.

J. Metals, 1955, 4, №1, 61-63.

p
Давление
диссоциации

Измерение давления паров
серы над полукристаллическими сульфид-
гидридами молибдена в равнове-
сии с молибденитом.

ж - 56 - 13 - 38974

Мо, Б₂

ВФ - 2010 - VII

1955.

Земляков А.Н.

Белявская Л.В.

Рисунки,
диф; диф,

"Св. науки. тр. Моск.
ин-та цвет. металлов
и золота" 1955, №25

226-43.

VII 2694

1955

MoS₂ (Кр, P_{дисс})

Зеликман А.Н., Крейн О.Е.

Ж. физ. химии, 1955, 29, №II, 2081-85.

Исследов. термической диссоциации
дисульфида молибдена.

RX, 1956, N21, 67839 M, Be

MoS₂ —

Крайн Д.Е.

МФХ, 1956, 29, 2021

Термический расщепление дисульфидов молибдена

Работы
диссертация
и с H₂



БФ-1254-VII

Смит, Браун и др 1956

№ 82

Smith D. F. Brown Duane

J. Amer. Chem. Soc., 1956,
78, № 8, 1533-1536

Ср 298

Плзкотемпературная тепло-
емкость и энтропии трех-
оксида молибдена и
диоксида молибдена.

x-57-6-18439.

☒

Зиминян, А. Н. Бельевская / 1956.

№ 2

ИЖН, 1956, 1, № 10, 2239 - 2244.

№ 3

О температуре превращения
железа под давлением.

(1650 - 1700 °C, с давлением)

х - Б.Ч. - 17 - 56998.

1958

MoS_2

J. J. McBride

Dissert. Abstr. 1958, 18, N 4, 1246

Русской литературе
кислород

5 - 350°K

1958

MoS₂ J. M. McBride and G. F. Westrum
B.S.M.: 1958, No 13 comp 16

MoS₂

Cp, 6° - 350° K.

БФ - 600 - VII

Dr
Cannon.

1959.

Mo 82

Cannon Peter.

Nature (Engl) 1959, 183,
N 4675, 1612-1613.

Т. ил.,
субмикроскоп

температура мавиленя
и субмикроскоп дилувен-
да мавиленя.

X-60-7-25682 ● С. И. 53, море

18507

MoS_2

Hubbard W. N.,
Bull. Chem. Therm., 1859, 12, 3

Alloying



MoS_2

Hubbard W. N.

1960

Bull. Chem. Therm.,
3, N2, 1960.

ΔH_f

MoS₂

1960.

1 Б324. Некоторые физические свойства молибденита. Salam S. A. Some physical properties of molybdenite. «Proc. Math. and Phys. Soc. U. A. R.», 1960, № 24, 41—47 (англ.)

Измерены коэф. теплопроводности K и диэлектрич. проницаемость молибденита (MoS_2). Описана методика измерений. Установлено, что $K=4,75 \cdot 10^{-4}$ кал/см·град·сек при 80° и диэлектрич. проницаемость равна 5,6 при частоте 8 Мгц. K складывается из электронной K_e и решеточной K_p частей. K_e оценена на основе закона Видемана — Франца

$K_e = 2k^2\sigma T/e^2$, где k — постоянная Больцмана, σ — коэф. электропроводности, T — абс. т-ра, e — заряд электрона. Для MoS_2 при $T=353^\circ\text{K}$ $\sigma=4,3$ ом⁻¹см⁻¹ и $K_e=0,0557 \cdot 10^{-4}$ кал/см град сек. Таким образом, $K_p=4,693$ кал/см град сек и $K_p/K_e \approx 84$, т. е. основной вклад в механизм теплопроводности вносят колебания решетки. Измеренные ранее подвижности v носителей заряда (Salam, S. A., Ph. D. thesis, London University, 1953) использованы для определения дебаевской т-ры θ по ф-ле $v=A \exp(\theta/T)$ при $T \ll \theta$, A — константа. Получено $\theta=209^\circ\text{K}$. Н. Попов

X.1964.1

1960

12Б432. Равновесие в системе молибден — сера — водород. Stubbles J. R., Richardson F. D. Equilibria in the system molybdenum + sulphur + hydrogen. «Trans. Faraday Soc.», 1960, 56, № 10, 1460—1466 (англ.).—Исследовано равновесие между газовыми смесями $H_2 + H_2S$ и твердыми смесями $Mo + Mo_2S_3$ и $Mo_2S_3 + MoS_2$ в температурном интервале $850-1200^\circ$ методом циркуляции. При синтезе сульфидов вводился радиоактивный изотоп серы, в аппарат для циркуляции помещался торцевой Г.—М.счетчик и без отбора пробы газа определялись скорость достижения равновесия и ларц. давление H_2S в системе. Для р-ций:

$\frac{2}{3}Mo + H_2S = \frac{1}{3}Mo_2S_3 + H_2$ ($850-1200^\circ$) $\Delta F^0 = -21\,270 + 6,4 T$ кал (± 100 кал); $Mo_2S_3 + H_2S = 2MoS_2 + H_2$ ($1000-1200^\circ$) $\Delta F^0 = -21\,610 + 8,23$ кал (± 100 кал). Учитывая литературные данные по образованию H_2S , вычисляют стандартные свободные энергии образования: $\frac{3}{4}Mo + S_2(газ) = \frac{2}{3}Mo_2S_3$ $\Delta F^0 = -85\,700 + 36,41 T$ кал. $Mo + S_2(газ) = MoS_2$ $\Delta F^0 = -85\,870 + 37,33 T$ кал. Для MoS_2 $\Delta H^0_{293} = -91340$ кал и $\Delta F^0_{293} = -78420$ кал. Рентгенографически определено, что Mo_2S_3 имеет тетрагон. решетку, а MoS_2 — гексагональную.

А. Грановская

MoS
Mo₂S₃

ВФ - 2137-VII

ж.1966.12

ВФ-VII 2017

1961.

MoS₂ (P, ΔHd, ΔSd, ΔHs, ΔSs)

Исакова Р. А.

ЕСТЬ Ф. К.

Изв. АН КазССР, Сер. металлур-
гии, обогащ. и огнеупоров, 1961,
вып. 3 (12), 3-10.

Рислет, 1962, 6А37

Б.

Mo₂S₃ (об

2Б228. Структура Mo₂S₃. Jellinek F. Structure of molybdenum sesquisulphide. «Nature» (Engl.), 1961, 192, № 4807, 1065—1066 (англ.)

Проведено рентгенографич. исследование структуры Mo₂S₃ (дифрактометр Филипс, метод порошка, λCu-K_α). В отличие от более ранних определений (РЖ-Хим, 1961, 12Б432) параметры решетки: a 8,633₅, b 3,208, c 6,092 Å, β 102°43', ρ (выч.) 5,806, $Z = 2$, ф. гр. $P2_1/m$. Координаты атомов определены обычными методами с использованием полной сферы отражений. Атомы S образуют искаженную плотноупакованную решетку со слоями последовательности chh . Атомы Mo занимают все октаэдрич. пустоты между соседними слоями h и половину между c и h . Они смещены из центров октаэдров на 0,32 Å и образуют зигзагообразные цепи в направлении оси b . Расстояния Mo—Mo в цепи 2,85 Å. Каждый атом Mo окружен 3 атомами на расстоянии 2,36 Å и 3 на расстоянии 2,57 Å. А. Сохлаков

Рентгено-
кристалло-
структура

X. 1963. 2.

1961

23В15. Физико-химическое изучение трисульфида молибдена и продуктов его термического разложения. Родс Е. Я., Лобедев Б. А. «Ж. неорганич. химии», 1961, 6, № 5, 1189—1197.— MoS_3 (I) может быть получен мокрым и сухим способами путем термич. разложения $(\text{NH}_4)_2\text{MoS}_4$ в отсутствие O_2 . Препараты I, полученные мокрым путем, содержат избыток S по сравнению со стехиометрич. составом I (до $\text{MoS}_{3,7}$). Избыточная S извлекается CS_2 только до состава $\text{MoS}_{3,3}$. Эти препараты, по-видимому, являются фазой переменного состава на основе I с примесью химически не связанной S. Препараты, полученные сухим способом, обычно содержали меньше избыточной S по сравнению с препаратами, полученными мокрым путем. При нагревании в отсутствие O_2 препаратов, содержащих воду, происходит следующее: до 250° идет удаление воды и частично избыточной S (эндотермич. эффект); от 250 до 400° разлагается фаза переменного состава на основе I, одновременно идет испарение S

MoS₃

x.1961.23

(суммарный эндотермич. эффект); в результате этого образуется фаза переменного состава (с избытком S) на основе MoS_2 (II). Соединение II кристаллизуется при $400-460^\circ$ (экзотермич. эффект). Фаза переменного состава в процессе нагревания постепенно теряет S (до $900-1000^\circ$), приближаясь по составу к II. Так называемый «кристаллич.» I оказался рентгеноаморфным. Он отличается от обычных препаратов, полученных мокрым путем, тем, что термич. разложение I и фазы переменного состава на его основе начинается при более низкой т-ре (190°), идет в более широком интервале т-р и не дает на термограмме заметного термич. эффекта. Процесс кристаллизации II идет в 2 стадии: сначала образуется ромбоэдрич. модификация, которая при повышении т-ры переходит в более устойчивую гексагон. модификацию. Резюме авторов

1961

MoS₂

6В1. Получение молибдена путем термического разложения дисульфида молибдена. Scholz W., G., Doane D. V., Timmons G. A. Molybdenum by direct thermal dissociation of molybdenum disulfide. «Trans. Metallurg. Soc. AIME», 1961, 221, № 2, 356—364 (англ.). —
 Описан метод получения Мо высокой степени чистоты термич. разложением MoS₂ в вакууме при 1600—1700°. Из резюме авторов

x.1962.6

MoS₂

ЗБ201. О кристаллической структуре ромбоэдрического MoS₂. Семплетов С. А. «Кристаллография», 1961, 6, № 4, 536—540. — Отмечается, что по ранее опубликованным данным (РЖХим, 1958, № 3, 7004) в ромбоэдрич. (синтетич.) MoS₂ атом Мо должен быть расположен в октаэдре. В данной работе показано, что эта структура является ошибочной, и предложена модель структуры с расположением атома Мо в тригон. призме. Эта модель гораздо лучше соответствует экспериментальным данным. Проведена аналогия между слоистыми структурами типа MoS₂ и GaS (GaSe, InSe). Для ромбоэдрич. модификации InSe предложена структура аналогичная структуре ромбоэдрич. MoS₂. Р. А

х. 1962. 3.

1961

MoS₂

1Б207. Исследование кристаллической структуры дисульфида молибдена, полученного различными методами. Зеликман А. Н., Чистяков Ю. Д., Иденбаум Т. В., Крейн О. Е. «Кристаллография», 1961, 6, № 3, 389—394.—Проведено рентгенографич. исследование кристаллич. структуры порошков искусств. MoS₂, полученных пятью различными методами. Установлено, что образцы MoS₂, синтезированные авторами, имеют слоистую структуру нового типа, отличную как от ранее известной гексагон. структуры природного молибденита, так и от ромбоэдрич. структуры искусств. дисульфида. В зависимости от метода получения в структуре нового типа наблюдаются некоторые изменения, объясняемые статистич. чередованием гексагон. и ромбоэдрич. упаковок.

Резюме авторов

x. 1962. 1

№ 52

R.L. Nuttall n.p.

1962

ΔH₁

БТТ, 1962, № 5, стр. 3.

MoS₂

1962

E. F. Westrum, Jr. и др.

-Cp
6-350°K

DTT, 1962, №5, стр. 66.

Mo_2S_3

1964

2 В9. Синтез и характеристика полуторасернистого молибдена (Mo_2S_3). Горох А. В., Русаков Л. Н., Савинская А. А. «Докл. АН СССР», 1964, 156, № 3, 541—542

Синтезирован Mo_2S_3 путем спекания порошка Mo с S в кварцевой ампуле при t -рах $< 1400^\circ$. Установлено, что Mo_2S_3 кристаллизуется в ромбич. сингонии, имеет кристаллич. решетку, подобную решетке антимонита Sb_2S_3 , обладает ярко выраженной анизотропией и двуотражением. Уд. вес Mo_2S_3 5,75. При нагревании Mo_2S_3 до t -ры $> 1600^\circ$ он диссоциирует. Реферат авторов

х. 1965.2

MoS₂(c).

Nuttall R. G.,

1964

Greenberg G. и другие

БТТ, № 7, стр. 20.

и др.

MoS₂

27452

SULFUR PRESSURE VARIATION OF MO-
LYBDENUM DISULFIDE AT 1100°C. S. C. Schaefer
(Bureau of Mines, Albany, Ore.), A. H. Larson, and A. W.
Schlechten. Trans. Met. Soc. AIME, 230: 594-5(Apr.
1964).

Measurements on the sulfur vapor pressure variation with composition at 1100°C in the homogeneous region of MoS₂ were made by reacting: Mo powder (99.97% Mo) with S vapor; and MoS_{1.99} (formed by reaction of Mo + H₂S) with S vapor in a quartz capsule. Conditions were controlled to form an equilibrated phase within the homogeneous region of the disulfide. No free S was detected in any of the equilibrated sulfide phases. Calculations showed that S₂ is the predominant molecular species at 1100°C and high total S pressures. At lower total S pressures the monatomic species would increase but not to an appreciable level. The extent of S solubility in Mo was determined by equilibrating mixtures of Mo + MoS_{1.99} in short capsules at a constant temperature of 1100°C. The extent of this solubility was found to be 1.49 at. % (0.5 wt %). (P.C.H.)

Kp

NSA-1964.

18-16

1964

89-1728-VI

MoS₂

1984

№ 2 Б271. Детальное исследование кристаллической структуры ромбоэдрического MoS₂ и систематический вывод возможных политипов молибдена. Takéuchi Y., Nowacki W. Detailed crystal structure of rhombohedral MoS₂ and systematic deduction of possible polytypes of molybdenite. «Schweiz. mineral. und petrogr. Mitt.», 1964, 44, № 1, 105—120 (англ.)

Проведено рентгенографич. исследование (методы Вейссенберга и прецессии, λ -K α) кристаллов ромбоэдрич. молибдена MoS₂ из Биннетала (Швейцария). Параметры решетки: a 3,166, c 18,41 Å, ρ (выч.) 4,99, ρ (эксп.) 5,022, ф. гр. R3m. Структура решена по проекции Паттерсона, координаты атомов уточнены с помощью синтезов

x. 1966. 2

Фурье, $R=8,6\%$. Установлено, что структура представляет собой трехслойную упаковку слоев из призм MoS_6 , по углам к-рой располагаются атомы S, а в центре — атомы Mo; атомы соседних слоев налагаются друг на друга по закону плотнейшей упаковки; межатомные расстояния в структуре: Mo—S 2,41, S—S 3,16 в пределах слоя и 3,50 Å между слоями. Параллельно проведен систематич. вывод возможных политипов MoS_2 с применением операций винтового вращения и переноса. Получены 4 структуры: три двухслойных $2H_1$, $2H_2$, $2T$, одна из к-рых ($2H_1$) отвечает природному гексагон. молибдениту, и одна трехслойная $3R$ — изученный ромбоэдрич. молибденит.

С. Рыкова

MoS_2 .

Westrum & F.

1964

BTT, N7, cap. 68.

C_p (5-350°K.)

1964

MoS₂MoS₃

18 Б260. Получение и кристалличность сульфидов молибдена и вольфрама. Wildervanck J. C., Jelinek F. Preparation and Crystallinity of Molybdenum and Tungsten Sulfides. «Z. anorgan. und allgem. Chem.», 1964, 328, № 5-6, 309—318 (англ., рез. нем.)

Исследованы сульфиды Mo и W типа MS₃ и MS₂. MoS₃, полученный различными способами, оказался аморфным. Термич. разложением MoS₃ получен MoS₂ (I), который исследован дифрактометрически. I, полученный разложением MoS₃ и непосредственно соединением элементов, обнаруживает гексагон. решетку. Ромбоэдрич. модификация I получена выращиванием кристаллов из расплава. Совершенно аналогичные результаты получены для сульфидов W. Параметры решетки: гексагон. I a 3,1602, c 12,294 Å, c/a 2×1,9451; гексагон. WS₂ 3,155, 12,35 Å, 2×1,956; ромбоэдрич. I 3,163, 18,37 Å, 3×1,936; ромбоэдрич. WS₂ 3,162, 18,50 Å, 3×1,950.

Т. Корытный

20.1965.18

MoS₂

1965

) 2 Б575. Термическая диссоциация дисульфида молибдена в вакууме. Опаловский А. А., Федоров В. Е. «Докл. АН СССР», 1965, 163, № 4, 900—901

Проведено вакуумтермич. исследование MoS₂. Показано, что для MoS₂ характерно образование гомог. фаз типа Mo_{1+x}S₂, основанных на гексагон. дисульфиде молибдена. Показана возможность синтеза Mo₂S₃ из MoS₂ при термич. разложении последнего. Реферат авторов

x, 1966. 2

бориды, карбиды, нитриды, VII 3610
фосфориды, сульфиды 1965
Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W
(физические и хим. св-ва)

Wu-chiang Chang, Chik-On-Shik

Hua Hsueh Tung Pao, (1965, 15), 14-19

Refractory compounds.

M, B, B, PO

0076 sp. k.

C.A., 1965, 63, 19, 10984 k

1966

13 Б402. Рентгенографическое исследование низших халькогенидов молибдена. Бакашин В. В., Миرونю Ю. И., Опаловский А. А., Федоров В. Е. «Изв. Сно. отд. АН СССР», 1966, № II, сер. хим. н., вып. 3, 98—100

Проведено рентгенографич. исследование (метод порошка, дифрактометр УРС-50 ИМ) низших халькогенидов молибдена: Mo_2S_3 (I), Mo_3Se_4 (II) и Mo_3Te_4 (III). Рентгенограммы порошка II и III проиндицированы графич. методом в монокл. ячейке. Параметры решетки: II a 4,61, b 4,77, c 6,62 Å, β 93° 09', ρ (пикн.) 6,75; III 4,87; 5,09; 7,04 Å, 93° 46', 7,45, $Z=1$. Результаты показывают изоструктурность II и III. Приведены значения I и d рентгенограммы порошка. Э. Гилинская

+2

ж. 1967. 13

Ti₂S₃; ZrS₂; Nb₂S₃; TaS₂; Cr₂S₃; VII 4133
MoS₂ (Тм) 1966

Дудник Э.М., Орловский В.Х.,
Поршневская М.А., АН УССР,
1966, б.(2), 60-2

н. (сп)

Са 1966

Mo_2S_3

1966

20 Б733. Система Fe—Mo—S. Kullerud G. The Fe—Mo—S system. «Carnegie Instn Washington Year Book, 1965—1966», Baltimore, Md, s. a., 337—342 (англ.)
Методикой закалки и ДТА изучена система Fe—Mo—S. Построены диаграммы изотермич. разрезов системы для 600°, 610°, 726° и 732°. При 600° в системе сосуществуют молибденит, пирит и пирротит. При 610° стабильной фазой становится Mo_2S_3 , при 732° молибденит и пирит в присутствии пара реагируют друг с другом с образованием трехкомпонентной жидкой фазы и пирротита.
И. Соловова

X. 1967. 20

Mo_2S_3
 MoS_3

1966

20 Б732. Система Bi—Mo—S . Stemprok M. The Bi—Mo—S system. «Carnegie Instn Washington Year Book. 1965—1966». Baltimore, Md, s. a., 336—337 (англ.)

Система Bi—Mo—S изучена до т-ры 1200° . Построен изотермич. разрез для 750° . Поле Bi—S -жидкости, существующее при 1200° , с понижением температуры уменьшается. Установлено, что образующийся при 1200° Mo_2S_3 при 610° становится неустойчивым и ниже этой т-ры распадается на MoS_2 (молибденит) и металлич. Mo . При 760° кристаллизуется висмутин (Bi_2S_3), а при 271° — чистый Bi . На разрезе системы Bi—S близ Bi при 267° существует эвтектика. Ниже 300° установлена стабильная фаза состава MoS_3 . И. Соловова

X. 1967. 20



Панко гешиди мо (зими и гуз
обзор) св. ба) VII 4081

Опановский А.А., Федоров В.Б., 1966

Учен. зап. кн. зап., 1966, 35 (3), 427-59

©А 1966

М, Б, Ач

BQP-3604-VII

1966

Mo-suevgoruzov

Tien-Yu-Han

Hua Hsueh Tung Pao

4HF

1966 (3), 188-92

Данкерс. ур-тунд гунд фактета

CoS, Mo₂S₃, WS₂ (OGf)

7
1967
VII 245

Hager J. P., Elliott J. P.,

Trans. Faraday Soc. AIME (Amer.
Inst. Mining, Met., Petrol. Eng.), 1967,
239(4), 513-20

The free energies of formation
of CoS, Mo₂S₃ and WS₂

M.S. ectb open CA, 1967, 66, 524, 108995e

MnS (ΔG_f°) MoS₂ (ΔG_f°) 7 6 1967
VI 4804
NbS₂ (ΔG_f°), As, TaS₂, ZrS (ΔG_f°)
Larson H.R., Elliott J.F.

Trans. Met. Soc. AIME, 1967, 239(11)

Standard free energy of formation
M. comp. opus ¹⁰ 1713-20.

MoS₂

1967

3 Б685. Синтез дихалькогенидов молибдена и вольфрама с ромбоэдрической структурой при ультравысоком давлении и высокой температуре. Silverman Meyer S. Ultrahigh pressure-high temperature synthesis of rhombohedral dichalcogenides of molybdenum and tungsten. «Inorgan. Chem.», 1967, 6, №5, 1063—1064 (англ.)

С помощью рентгеновского метода анализа изучен процесс синтеза в аппарате высокого давления типа NBS с четырехгранным пуансоном дихалькогенидов Mo и W при т-рах до ~2000° и давл. до ~75 кбар. MoS₂ с ромбоэдрич. структурой получен из смеси с атомным отношением $Mo/S=1:2$ при следующих давл. и т-рах:

л. 1968. 3

18

47 кбар и 1050°, 74 кбар и 1100°, 70 кбар и 2000°. При давл. 47 кбар и 900° получен MoS₂ только с гексагон. структурой. Гексагон. решетка MoS₂ полностью переходит в ромбоэдрическую при давл. 40—75 кбар и т-ре 1900—2000° (время 1—5 мин.). Т-ра перехода превышает т-ру синтеза из Mo и S ромбоэдрич. модификации. Ромбоэдрич. фаза с составом, близким к MoSe₂, синтезирована из смеси Mo и Se с ат. отношением 1 : 2 при следующих давл. и т-рах: 47 кбар и 1700° и 70 кбар и 2000°. При давл. 17—78 кбар и т-ре 1100—1400° продукт взаимодействия содержит гексагон. и ромбоэдрич. модификации, а при т-ре ~800° только гексагон. Нагрев ромбоэдрич. MoSe₂ в вакууме при 1000° приводит к переходу в гексагон. форму. Ромбоэдрич. модификация WS₂ получена при воздействии на смесь W : S = 1 : 2 давления 45 кбар и т-ры 1800° (2—3 мин.). Нагрев гексагон. модификации WS₂ до 2000° при давл. 44 кбар приводит только к частичному образованию ромбоэдрич. модификации. Нагрев смеси W : Se (1 : 2) до 2400° при давл. 70 кбар приводит к образованию только гексагон. формы WSe₂ не переходящей в ромбоэдрическую, так же как и обработка высоким давлением и т-рой смесей Mo и W с Te, при отношении 1 : 2.

Л. В. Шведов

1968

MoS₂

5 Б1086. Дисульфид молибдена MoS₂ (молибденит).
Kersaint G. Disulfure de molybdène, MoS₂ (Molybdé-
nite). «Chim. et ind.—Gén. chim.», 1968, 99, № 11, 1655—
1657 (франц.; рез. англ.)

Приведены физ., термодинамич., электрич., магнитные
и хим. св-ва природного MoS₂ и основные области его
применения. MoS₂ используется в кач-ве катализатора
при гидрировании и дегидрировании. Осажденным MoS₂
рекомендуется активировать H₂.
Н. Ш.

Термос
св-ва
(обзор)

ж. 1969. 5

MoS₂
abc.

VII 4350 ~~1968~~
1968

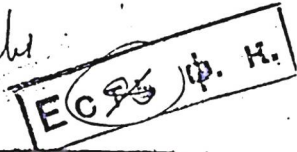
Young P.A.

J. Phys. (Brit. J. Appl. Phys.),
1968, D1, n7, 936-938.

Lattice parameter measure-
ments on molybdenum di-
sulphide.

PHEX, 1969, 955-13.

Mu



1969

MoS₂

2

2 E472. О структурных превращениях синтетического MoS₂. Заликман А. Н., Инденбаум Г. В., Теслицкая М. В., Шаланкова В. П. «Кристаллография», 1969, 14, № 5, 795—799

Структур.
Модификац.

Синтезированы поликристаллич. образцы дисульфида молибдена с ромбоэдрической (3R) и смешанной (2H+3R) структурами. Эксперим. изучено влияние условий отжига (т-ры, продолжительности и давления паров S), а также примеси Re на 3R→2H-превращение. Показано, что переход от ромбоэдрической к гексаг. модификации наблюдается только при отжиге под давлением S, превосходящем давление диссоциации MoS₂. Замещение части атомов Mo на Re в решетке MoS₂ повышает устойчивость ромбоэдрич. структуры.

ор. 1970. 28



1969

MoS₂

5 Б553. О структурных превращениях синтетического MoS₂. Зеликман А. Н., Инденбаум Г. В., Теслицкая М. В., Шаланкова В. П. «Кристаллография», 1969, 14, № 5, 795—799

В кач-ве исходного материала синтезированы поликристаллич. образцы MoS₂ (I) с ромбоэдрич. 3R и смешанной (3R+2H) политипными структурами. Экспериментально изучено влияние условий отжига (т-ры, продолжительности и давл. паров S), а также примеси Re на изменения в структуре I. Показано, что переход 3R→2H от ромбоэдрич. к гексагон. политипной модификации наблюдается только при отжиге при т-рах выше 900—1000° под давл. паров серы, превосходящем давл. диссоциации I. Замещение части атомов Mo на Re (от 1,2 вес. % Re) в структуре I повышает устойчивость ромбоэдрич. структуры.

Резюме



X. 1970.5

MoS₂

1970

20 Б738. Физико-химическое исследование системы молибден—сера. Еременко В. Н., Листовничий В. Е., Опаловский А. А., Федоров В. Е. В сб. «Халькогениды». Вып. 2. Киев, «Наук. думка», 1970, 92—97

Проведено исследование системы Mo-S методами термографии, рентгенографии, металлографии, дилатометрии и резистометрии. Установлено, что в области конечий до 26% S реализуется двухфазное поле кристаллизации Mo+Mo₂S₃ с т-рой солидуса 1540°. Резюме

физ. - хим.
исслед.

X: 1970. 20

VII

MoS₂.

cr. str.

VII 5649

1970.

Frondel J. W., Wickman F. E.

Amer. Miner., 1970, 55, v 11-12, 1857-1875.

Томский политехнический университет, Геофизический факультет, кафедра геохимии и геофизики в природе. II. Некоторые природные минералы молибдена. 6
РХ, 1971, 175436. Мл.

MoS₂₋₃

1970

4 E550. Структура и фазовые переходы сульфида молибдена (111) и аналогичных ему фаз. Jonge R. de, Porra T. J. A., Wiegers G. A., Jellinek F. Structure and phase transitions of molybdenum(111) sulfide and some related phases. «J. Solid State Chem.», 1970, 2, № 2, 188—192 (англ.)

При комнатной т-ре сульфид молибдена (111) имеет моноклинную решетку с параметрами элементарной ячейки $a=6,092$ Å; $b=3,208$ Å; $c=8,6335$ Å; $\beta=102,43^\circ$. Структура и параметры определялись рентгенографич. методом порошка. Ниже $+37^\circ$ С у соединения появлялась сверхструктура, все оси при этом удваивались. При -80° С отмечено превращение моноклинной решетки в

(+2)

оп. 1971. 48



триклинную. В твердых растворах $(\text{Mo}_{1-x}\text{Nb}_x)_{2,06}\text{S}_3$, где $0,025 < x < 0,50$, сверхструктура не наблюдалась, а решетка оставалась моноклинной до низких т-р. Приведены рентгенографич. данные, полученные при исследовании соединений Mo_2Se_3 и Mo_2Te_3 , а также Mo_3Se_4 и Mo_3Te_4 . Описана низкотемпературная рентгеновская камера.

Резюме

MoS₂

Mo₂S₃

ΔH_f

ВФ - 5132-VII

1970

1 7 Б886. Изучение дисульфида молибдена в калориметрической бомбе со фтором. Стандартные энтальпии образования ди- и сесквисульфидов молибдена. O'Nage P. A. G., Benn Edward, Cheng F. Yu, Kuzmucz George. A fluorine bombe calorimetric study of molybdenum disulfide. The standard enthalpies of formation of the di- and sesquisulfides of molybdenum. «J. Chem. Thermodyn.», 1970, 2, № 6, 797—804 (англ.)

Определена стандартная энтальпия образования MoS₂: $\Delta H^{\circ}_{298,15} = -65,8 \pm 1,2$ ккал/моль. Для Mo₂S₃ значение $\Delta H^{\circ}_{298,15}$ рассчитано из лит. данных: $-97 \pm \pm 3$ ккал/моль. Из резюме

X. 1971. 7

Mo-S (MoS₂; Mo₂S₃)

BP-5132-VII

1970

46328u Fluorine bomb calorimetric study of molybdenum disulfide. Standard enthalpies of formation of the di- and sesquisulfides of molybdenum. O'Hare, Patrick A. G.; Benn, Edward; Cheng, F. Yu; Kuzmycz, George (Chem. Eng. Div., Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *J. Chem. Thermodyn.* 1970, 2(6), 797-804 (Eng). The energy of the reaction between F and a well-characterized sample of natural molybdenite (MoS₂) to give gaseous MoF₆ and SF₆, was measured in an F bomb calorimeter. The corresponding std. enthalpy of formation at 298.15°K, ΔH_f° (MoS_{2,c}, 298.15°K), is -65.8 kcal mole⁻¹, in reasonable agreement with several modern high-temp. studies. A survey of thermochem. data in the literature leads to a consensus value of -97 kcal mole⁻¹ for ΔH_f° (Mo₂S_{3,c}, 298.15°K).

ΔH_f

RCSM

C.A. 1971. 44.10

MoS₂ a, b, c

VII 5693

1970

Wickman F. E., Smith D. K.

Amer. Miner., 1970, 55, 1843.

Molybdenite polytypes in theory
and occurrence. I. Theoretical con-
siderations of polytypism in moly-
bdenite.

PX, 166449 (1970).

6

ML

MoS₃

1971
Caiola A., Guy H., Sobmn J.C.

(S
H-H)

Entropie 1971, 40, 24-34.

See VF₃; I

MoS₂

H_T - H₂₉₈

№ 6 Б741. Энтальпия дисульфида молибдена до 1200° К [измеренная методом] калориметрии смешения. Fredrickson D. R., Chasanov M. G. The enthalpy of molybdenum disulfide to 1200° K. by drop calorimetry. «J. Chem. Thermodyn.». 1971, 3, № 5, 693—696 (англ.)

В калориметре смешения измерена энтальпия MoS₂ в области 500—1200° К. Результаты подчиняются (с точностью ± 8 кал/моль) ур-нию $H_T^\circ - H_{298}^\circ = 16,8278 T + 9,4045 \cdot 10^{-4} T^2 + 5,1881 \cdot 10^4 T^{-1} - 5495,38$ (кал/моль). Приводится ур-ние для расчетов (с точностью ± 14 кал/моль) в области 298—1200° К: $H_T^\circ - H_{298}^\circ = 17,1357 T + 8,9016 \cdot 10^{-4} T^2 + 2,2014 \cdot 10^5 T^{-1} - 5926,50$ (кал/моль), из к-рого следует ур-ние для определения теплоемкости в этой же области: $C_p^\circ = 17,1357 + 1,7803 \cdot 10^{-3} T - 2,2014 \cdot 10^5 T^{-2}$ (кал/град·моль). Значения $C_p^\circ(T)$, $H_T^\circ - H_{298}^\circ$, S_T° и $(G_T^\circ - H_{298}^\circ)/T$ в области 298—1200° табулированы. Спец. проверка показала отсутствие хим. изменений в образцах MoS₂ в процессе измерений.
Б. Г. Пожарский

176K
1972, 6
15

РЖХ, 1972, № 6

MoS₂

BQ-6230-VII

1971

28537y Enthalpy of molybdenum disulfide to 1200°K by drop calorimetry. Fredrickson, D. R.; Chasanov, M. G. (Chem. Eng. Div., Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *J. Chem. Thermodyn.* 1971, 3(5), 693-6 (Eng). A high-precision drop-calorimetric system was used to measure the enthalpy (relative to 298.15°K) of MoS₂ at 500 to 1200°K. All temps. are based on IPTS-48. The results can be represented by the following equation, which should be used only over the exptl. range:
 $H^{\circ}(T) - H^{\circ}(298.15 \text{ K}) = \{16.8278(T) + 9.4045 \times 10^{-4}(T)^2 + 5.1881 \times 10^4(T)^{-1} - 5495.38\} \text{ cal/mole.}$ Values of $C_p^{\circ}(T)$, $H^{\circ}(T) - H^{\circ}(298.15 \text{ K})$, $S^{\circ}(T)$, and $\{G^{\circ}(T) - H^{\circ}(298.15^{\circ}\text{K})\}/T$ are tabulated.

$H_T^{\circ} - H_0^{\circ}$

C_p, S_T

C.A. 1972. 76.6

NO 2

1972

Cp, 280 - 850°K

Bousquet J, Raymond J.

BTT, N 15, Cp. 32

MoS₂
Mo₂S₃

BP-5774 - VIII

1973.

Ancy-Moret, Mrs. M. Fr.
Mem. Sci. Rev. Met. 1973; 70(5); 429-30.

AGf

(cell. SiS₂; I)

1973

MoS₂

10 Б623. О поведении дисульфида молибдена при нагревании в вакууме. Исакова Р. А., Угрюмова Л. Е., Амосова К. С., Потанина Н. А. «ҚазССР Ғылым Акад. хабарлары, Изв. АН ҚазССР. Сер. хим.», 1973, № 5, 6—10 (рез. каз.)

T_г; T_{ресс}

Приведены результаты исследований по поведению дисульфида молибдена при нагревании в среднем вакууме (0,1 мм) и обычном давлении (нейтр. атмосфере). При обычном давлении дисульфид молибдена диссоциирует при 1400° с образованием Mo₂S₃. В вакууме молибденит начинает разлагаться при 1100° до Mo₂S₃. Резюме



И. 1974 N10

No 5₂ (1b) Commeca 9584 1974

No 5₃ (1b) Barnes, D.S.
Cr, Mo, W - compounds.

Comput. Anal. Thermo-
Chem. Data. CATCH-tables.
Univ. Sussex, Brighton.

(4Hf)

Sussex, 1974

ammuek 2805

1974

Mo₂S₂

W₂S₂

65643v Vaporization of molybdenum and tungsten disulfides. Bolgar, A. S.; Stepanchenko, G. M.; Gordienko, S. P.; Drozdova, S. V.; Fenochnka, B. V.; Primachenko, V. F. (USSR). *Khal'kogenidy* 1974, (3), 54-61 (Russ). From *Ref. Zh., Khim.* 1974, Abstr. No. 22B821. Title only translated.

(P, ΔHs)

(+1)

C.A. 1975. 83. N8

оттиски 2805

1974

MoS₂

WS₂

22 Б821. Исследование испарения дисульфидов молибдена и вольфрама. Болгар А. С., Степанченко Г. М., Гордненко С. П., Дроздова С. В., Феночка Б. В., Примаченко В. Ф. В сб. «Халькогениды». Вып. 3. Киев, «Наук. думка», 1974, 54—61

Масс-спектрометрическим методом исследован состав пара над MoS₂ (I) и WS₂ (II), испарявшимися в танталовых эффузионных ячейках Кнудсена в областях т-р 1260—1680 и 1265—1520° К. Показано, что основным компонентом пара являются молекулы S₂. Ср. значения теплот испарения S₂ из I и II составили $\Delta H_{1490}^{\circ} = 112,0 \pm \pm 0,6$ и $\Delta H_{1390}^{\circ} = 103,1 \pm 0,2$ ккал/моль, где величины ошибок отражают станд. отклонения при доверительном интервале 0,68. Установлено, что в области т-р до

(L H f, P S)

ж. 1974. №22

⊕ ⊗

1700° К при нагреве в вакууме I диспропорционирует на Mo_2S_3 (III) и S_2 , а II и III диссоциируют на составные элементы. Интегральным вариантом метода Кнудсена измерены общие скорости испарения (C_0 г/см²·сек) II и III. Их т-рные зависимости описаны соотв. ур-ниями $\lg C_0 = 8,60 - 18400/T$ (1400—1670°К) и $\lg C_0 = 9,59 - 20040/T$ (1550—1720°К). Для процесса III (тв.) = $= 2\text{Mo}$ (тв.) + S_2 (газ.) при 1635° К получено $\Delta H^\circ = 137,6 \pm \pm 3$ ккал/моль, а для II (тв.) = W (тв.) + S_2 (газ.) при 1544° К $\Delta H^\circ = 83,7 \pm 3$ ккал/моль. Значения энтальпий образования III и II при указанных т-рах составили $-107,1 \pm 3$ и $-54,9 \pm 3$ ккал/моль. Результаты использованы для обсуждения характера и прочности связей в изученных сульфидах.

А. Гусей

Mo_3S_4

1974

11 Б490. Новый сульфид молибдена: Mo_3S_4 . Получение, свойства и кристаллическая структура. Chevrel Roger, Sargent Marcel, Prigent Jacques. Un nouveau sulfure de molybdene: Mo_3S_4 preparation, proprietes et structure cristalline. «Mater. Res. Bull.», 1974, 9, № 11, 1487—1498 (франц.)

Проведено рентгеноструктурное исследование (метод порошка, λ_{Cu} , автоматич. дифрактометр, λ_{Mo} , 1706 отражений, МНК в изотропном приближении до $R=0,038$) соединения Mo_3S_4 . Монокристалл получен действием разб. HCl на монокристалл NiMo_3S_4 . Параметры ромбоэдрич. решетки: a 6,43 А, α $91^\circ 34'$, ρ (изм.) 5,12, ρ (выч.) 5,20, $Z=2$, ф. гр. $\bar{R}\bar{3}$. Структура построена из комплек-

парам,
решетки

ж. 1975. № 11

сов Mo_6S_8 , в к-рых атомы Mo расположены по вершинам искаженного октаэдра с симметрией D_{3d} (Mo—Mo 2,698 и 2,862 Å; MoMoMo 60° , $61^\circ 88'$, $56^\circ 25'$), а атомы S занимают вершины искаженного куба (симметрия D_{3d}) т. о., что атомы Mo находятся примерно в центрах его граней (S—S 3,310 и 3,550 Å). Межатомные расстояния Mo—S лежат в пределах 2,425—2,460 Å. Расстояние между ближайшими атомами Mo разных комплексов (3,084 Å) несколько меньше соотв-щего расстояния в изоструктурном соединении Mo_3Sc_4 (3,260 Å). Полученное соединение обладает парамагнитными св-вами ($\chi = 0,5 \cdot 10^{-6}$ ед. CGC) и устойчиво до т-ры 468° . Приводится сравнение структуры Mo_3S_4 со структурой NbO и MoCl_2 .

С. Т. Жуков

Suma y Trepunauo. 1944

Mo₂S₃(m)

MoS₂(m)

MoS₃(u)

298-1500

298-1600

W. G. C. Co

Mills L. C.

Thermodyn. Data for Inorganic Sulphides, Selenides and Tellurides. Part III.
London: Butterworths
1944



433

*B-10064

1975

MoS₂
Mo₂S₃

ΔG_f

84: 36007f Free enthalpy of formation and region of stability of molybdenum(III) and molybdenum(IV) sulfide. Pouillard, Gerard; Perrot, Pierre (Lab. Thermodyn. Solide, Ec. Natl. Super. Chim. Lille, Villeneuve d'Ascq, Fr.). C. R. Hebd. Seances Acad. Sci., Ser. C 1975, 281(4), 143-6 (Fr). The free energies of formation of Mo₂S₃ [12033-33-9] and MoS₂ [1317-33-5] were detd. for controlled chem. potentials of S [7704-34-9] derived from H₂S/H₂ ratios. The app. was calibrated by use of a ref. equil. system, Cu-Cu₂S. $\Delta G_f^\circ (2/3 \text{ Mo}_2\text{S}_3) = 83,640 + 34.15 T$ (cal/mole S₂) and $\Delta G_f^\circ (\text{MoS}_2) = 34,700 + 35.27 T$ (cal/mole S₂). At 1000°, Mo₂S₃ is stable at partial pressures of S between 1.25 and 2.63×10^{-7} atm. and dismutates at temps. <650°. The triplet pt., Mo-Mo₂S₃-MoS₂ is 137°K.

W. J. James

XVI-2903

om. 20686

C.A. 1976. 84. NB

1976

MoS₂

3 Б394. О структуре природного аморфного сульфида молибдена (иордизита). Diemann E. Zur Struktur des natürlichen amorphen Molybdänsulfids (Jordisit). «Naturwissenschaften», 1976, 63, № 8, 385—386 (нем.)

кристалл.
структура

По данным рентгенограммы порошка (дифрактометр) построена функция радиального распределения для природного плохоокристаллизованного сульфида молибдена MoS₂ — иордизита (I), находящегося в природе обычно в тесной ассоциации с модификациями молибденита 2H₁ и 3R, ильземаннитом и вольфенитом. Полученная функция радиального распределения характеризуется максимумами при 2,42; 3,72; 4,72; 5,9 и 6,9 А, первый из к-рых отвечает, очевидно, взаимодействию Mo—S (в гексагон. молибдените, II) это расстояние равно 2,41 А). Сравнение с теоретически подсчитанной функ-

X. 1977. №3

цией радиального распределения для II показало, что в случае I полностью отсутствует пик при 3,15 Å, отвечающий в II взаимодействию Mo—Mo (пик при 3,72 Å по величине интенсивности больше соответствует взаимодействию S—S). На этом основании делается вывод об отсутствии в структуре I стабилизирующего взаимодействия между атомами металла, чем объясняется в свою очередь повышенная реакц. способность I и подверженность выветриванию в природных условиях.

С. В. Соболева

Mo 82
Nb 82

Feldman Y. L.

1976

J. Phys. Chem. Solids,
1976, 37 (12) 1141-4

D₂ Elastic constants of 2H molyb-
denum disulfide and 2H -
niobium diselenide

C. A. 1977. 86 N14. 96321e

1976

 Mo_2S_3

88:14251-1 Low temperature specific heat of molybdenum(III) sulfide systems. Rastogi, A. K.; Ray, R. K. (Dep. Phys., Indian Inst. Technol., Kanpur, India). *Indian J. Cryog.* 1976, 1(2), 145-6 (Eng). The sp. heat was detd. of Mo_2S_3 [12033-33-9] and Nb substituted Mo_2S_3 at 80-350 K for powd. samples. A calorimeter was designed to measure sp. heats of powders with relative accuracy of 2%.

(CP)

C.A., 1978, PP N20

1976

MoS₂

13 Б681. Исследование MoS₂ при высоком давлении. Webb A. W., Feldman J. L., Skelton E. F., Towle L. C., Liu C. Y., Spain I. L. High pressure investigations of MoS₂. «J. Phys. and Chem. Solids», 1976, 37, № 3, 329—335 (англ.)

фазов.
переход.

Измерено электросопротивление (R) природных и синтетич. монокристаллов молибденита MoS₂ (I) при давл. до 50 кбар. Отмечена существенная анизотропия R (оно на 2 порядка величины меньше в плоскости ab , чем вдоль оси c). С помощью двухзонной модели вычислено изменение ширины запрещенной зоны I с давлением, k -рое колеблется от $-1,5$ до $-2,5 \cdot 10^{-6}$ эв/бар. Сжимаемость I в разных направлениях определена путем прямого измерения объема и рентгенографич. ме-

ст. ту.

x 1976 N 13

тодом. Результаты хорошо согласуются между собой и с эксперим. данными др. авторов. Тот факт, что сжимаемость слоев в I всего в 5 раз меньше сжимаемости в направлении, перпендикулярном слоям, свидетельствует о грубости распространенной модели жестких слоев для описания взаимодействий в I, хотя силовые постоянные для взаимодействия между атомами в разных слоях составляют всего $\sim 1\%$ от значения наибольшей константы взаимодействия в слоях. Отмечено, что толщина слоев в I увеличивается с давлением, что является следствием наличия взаимодействий Mo—S и S—S. Данные о наличии в I фазового перехода при 20 кбар противоречат данным по св-вам и структуре I и обусловлены, по-видимому, эксперим. ошибками.

С. Ш: Шильштейн

Хз-11561

1976

MoS₂

14 B819. Низкотемпературная теплоемкость анизотропных кристаллов. Слоистый дисульфид молибдена. McBride John J., Westrum Edgar F., Jr. Low-temperature heat capacity of anisotropic crystals lamellar molybdenum disulfide. «J. Chem. Thermodyn.», 1976, 8, № 1, 37—44 (англ.)

С помощью адиабатич. калориметра в интервале 5,74—345,67 К измерена теплоемкость слоистого дисульфида молибдена MoS₂ (I). Установлено, что теплоемкость I подчиняется закону T^2 только в интервале 40—60 К; при более низких т-рах выполняется кубич. зависимость Дебая, а при более высоких — показатель степени уменьшается до 1 и ниже. Табулированы сглаженные значения термодинамич. ф-ций: C_p , $S_T^\circ - S_0^\circ$, $H_T^\circ - H_0^\circ$ и $(G_T^\circ - H_0^\circ)/T$ в интервале 10—350 К; при 298 К они равны $15,19 \pm 0,03$ кал/моль К, $14,96 \pm 0,02$ э. е., 2528,5 кал/моль и $6,475 \pm 0,03$ кал/моль К соотв. С использованием лит. данных вычислена станд. энтальпия и энергия Гиббса образования тв. I при 298 К $\Delta H^\circ = -65,8 \pm 1,2$ и $\Delta G^\circ = -63,7 \pm 1,2$ ккал/моль.

П. М. Чукуров

Ср, 3298

H_T[°] - H₀[°]

ΔG

вместе с
McBride & Westrum
BP-2097-XVII

X1976 N14

MoS₂

6 E794. Исследования MoS₂ при высоких давлениях. Webb A. W., Feldman J. L., Skelton E. F., Towle L. C., Liu C. Y., Spain I. L. High pressure investigations of MoS₂. «J. Phys. and Chem. Solids», 1976, 37, № 3, 329—335 (англ.)

В тетраэдрич. аппарате высокого давления при давлениях P до 50 кбар и комнатной T -ре исследовались электрич. и механич. свойства кристаллов природного молибденита и синтетич. MoS₂. Электросопротивление R измерялось как в направлении оси c монокристаллов, так и в направлении, параллельном базисной плоскости. Величина R вдоль оси c на 2 порядка превосходит значение R в перпендикулярном направлении. Установлено монотонное понижение R с ростом P . Не обнаружено скачка R в районе 20 кбар, связанного с фазовым переходом, о котором ранее сообщал Бриджмен. Изменение с давлением ширины запрещенной зоны со-

структура
физ. св-ва

Ф 1976 НБ

1976

ставляет $-1,5 \cdot 10^{-6}$ эв/бар для проводимости в базисной плоскости и $-2,5 \cdot 10^{-6}$ эв/бар для направления тока вдоль оси c . Объемная сжимаемость MoS_2 определялась методом смещения поршня при P до 30 кбар. Данные по сжимаемости также свидетельствуют об отсутствии фазового перехода вблизи $P=20$ кбар. Методом рентгеновской дифракции в ячейке высокого давления с алмазными наковальнями в интервале квазигидростатич. давлений до 42 кбар исследовалась структура MoS_2 . Установлено существование только одной фазы MoS_2 с гексаг. структурой (пространственная группа $R\bar{6}_3/mmc$). Предложена простая модель силового межатомного взаимодействия в MoS_2 , дающая значения сжимаемости, близкие к экспериментальным.

А. И. Коломийцев

Mo₂S₃

MoS₂
MoS₃

1977

Brown T, et al

v. I p. 490-491

v. II p. 418-419

298-1500 (76)

298-1458 (76)

1458-2000 (76)

298-1000

(Cur. Ag-I)

Mo_6S_8
 Mo_6Se_8

М. 37118

1978

Д) 11 Б776. Теплоемкость и магнитные свойства Mo_6S_8 и Mo_6Se_8 при низких температурах. Alekseevskii N. E., Dobrovolskii N. M., Wolf G., Hohlfield C., Bohmhammel K. Heat capacity and magnetic properties of Mo_6S_8 and Mo_6Se_8 at low temperatures. «J. Less—Common Metals», 1978, 62, 329—334 (англ.)

Теплоемкость C_p Mo_6S_8 (I) и Mo_6Se_8 (II) измерена в интервале от 2 до 30 К. Измерена магнитная восприимчивость χ и электросопротивление I и II. Проведен анализ вкладов в C_p I и II. Ниже 15 К решеточный вклад может быть представлен простой дебаевской функцией с единственной θ_D . Коэф. электронной теплоемкости $\gamma \approx 27$ мдж/моль К для I и ≈ 73 мдж/моль К для II. Плотность состояний вблизи уровня Ферми согласуется с ранними теор. оценками, сделанными в приближении метода локализованных орбиталей.

Л. А. Резницкий

(C_p)

(+1) ~~17~~



2:1979, N11

1978

Mo₂S₃

(тв, кр.)

YANAF

m.g. cv-ka

0 - 2400

40 - 3500

June 30, 1978.

Mo S₂ (78)

1978

JANAF ✓

m.g. cv-b4

0 - 2400

June 30, 1978

MoS_x

Moh C.

1978

оразоб.
quartz.

"Aspect Molybdenum
and Relat. Chem"

Berlin, e. a., 1978, 107-151.

(cur. CuS_x; I)

MoS₂

1948

У) 8 Б844. Давление диссоциации дисульфида молибдена. Угрюмова Л. Е., Снурникова В. А., Исакова Р. А., Быстров В. П., Ванюков А. В., Сапуков И. А. «Ж. прикл. химии», 1978, 51, № 12, 2684—2687

С целью уточнения фазовых превращений MoS₂ при нагревании в зависимости от состава сульфида и давл. пара серы проведено исследование с помощью высокотемпературной рентгенографии и измерения давл. пара

серы. Экспериментально показано, что при нагревании в вакууме до 950° происходит образование Mo₂S₃. Методом «точки росы» определено равновесное давл. пара серы. В т-рном интервале 840—1025° определена концентрац. граница области гомогенности MoS₂ со стороны серы.
Ю. В. Евсеев

давление
диссоц.

Ттх

20.1949, 118

MoS₂

1978

(2 Б800) Энтальпия и теплоемкость дисульфида молибдена. Воловик Л. С., Фесенко В. В., Болгар А. С., Дроздова С. В., Клочков Л. А., Примаченко В. Ф. «Порошк. металлургия», 1978, № 9, 54—59

Методом смешения на двух вакуумных калориметрич. установках исследована энтальпия дисульфида молибдена в области т-р 500—1700 К. Найдены т-рные зависимости энтальпии, теплоемкости, энтропии в области т-р 0—1700 К в виде суммы комбинаций ф-ций Дебая и Эйнштейна, отражающих гармонич. колебания крист. решетки, и ангармонич. поправки, описывающей негармонич. колебания атомов решетки, возникающих при высоких т-рах. Табулированы и рекомендуются для практич. использования в области т-р 298—1700 К основные термодинамич. характеристики дисульфида молибдена.

Резюме

Ит. Мо, Ср, S

ж. 1979 № 2

1978

Mo₂S^o

MoS₂

H_T - H₂₉₈, Cp.

90: 13088t Enthalpy and heat capacity of molybdenum disulfide. Volovik, L. S.; Fesenko, V. V.; Bolgar, A. S.; Drozdova, S. V.; Klochkov, L. A.; Primachenko, V. F. (Inst. Probl. Materialoved., Kiev, USSR). *Poroshk. Metall. (Kiev)* 1978, (9), 54-9. (Russ). The enthalpy and heat capacity MoS₂ at 500-1700 K were measured in a special vacuum calorimeter. The enthalpy rises monotonically with temp., which shows the absence of phase transitions in the solid phase. The temp. dependence of the enthalpy is $H_T^o - H_{298}^o = 1502.17 \times 10^{-6} T^2 + 15953.45 \times 10^{-3} T + 147495 T^{-1} - 5385$ kcal/mol. An equation was derived which reflects the harmonic oscillations of the crystal lattice of Mo₂S at $T \leq 500$ K and the corrections for the anharmonicity of at. oscillations at higher temps. The values for the enthalpy, heat capacity, and entropy of Mo₂S are tabulated at 298-1700 K.

C.A. 1978, 90, N2

MoS_2

кристалл.
структур.

1979
24 Б401. Влияние условий синтеза на кристаллическую структуру дисульфида молибдена. Айвазов М. И., Данильченко В. А., Евсеев Б. А., Царев О. М. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1979, 15, № 9, 1532—1534

На порошковых рентгенограммах MoS_2 , синтезированного при давл. 15—80 атм и т-рах 690—1000°, наблюдаются, наряду с четкими дифракц. рефлексам, закономерно расположенные диффузные полосы. Такой результат объясняется беспорядочной упаковкой слоев S—Mo—S в структуре MoS_2 . Увеличение давления и т-ры синтеза приводит к выделению трехслойного ромбоэдр.

рич. мотива. Длительный высокотемпературный отжиг не влияет на плоскостные беспорядки. Автореферат



№ 1079, № 4

1979

MoS₂

WSe₂

10 E444. Тепловое расширение 2H-MoS₂ и 2H-WSe₂ от 10 до 320° К. Muggay B. R., Evans B. L. The thermal expansion of 2H-MoS₂ and 2H-WSe₂ between 10 and 320 K. «J. Appl. Crystallogr.», 1979, 12, № 3, 312—315 (англ.)

Постоянные решетки 2H-MoS₂ (I) и 2H-WSe₂ (II) измерены рентгенографич. методом. В обоих в-вах a линейно увеличивается с t -рой, c — нелинейно. Коэф. расширения вдоль оси c больше, чем вдоль оси a у I, a у II они близки. Библи. 27. Л. Ф.

тепловое
расширение

(+1) ☒



Ф. 1979, 140

1979

SnAl_{0.4}Re_{0.4}Mo_{5.6}S_{7.3}

MoS_x

(T_c)

92: 32709d Superconducting properties and structure of compounds based on ternary molybdenum sulfides. Savitskii, E. M.; Bychkova, M. I.; Rozin, N. Yu. (USSR). *Fiz.-Khim. Anal. Sverkhprovodyashchikh Splavov* 1979, 68-72 (Russ). Edited by Savitskii, E. M. Izd. Nauka: Moscow, USSR. The superconducting transition temps. (T_c) and structures of $Sn_xMo_6S_y$ and $Pb_xMo_6S_y$ ($0.1 \leq x \leq 1.6$ and $7 \leq y \leq 8$) doped with Al, Cu, Nb, or Re were studied. The addn. of Al and Cu does not lead to a new phase. A T_c of 15.4 K was obtained for $SnAl_{0.4}Re_{0.4}Mo_{5.6}S_{7.3}$. The relation of the structure to the supercond. is discussed. The new compds. are unstable.

P. A. 1980, 92, N^o 4

MoS_2

Воловик А. С. и др.

1979

Изв. АН СССР. Неорган.

материалы, 1979, 15,

№ 4, 638-642.

(H_T - H_0)

● (см HfS_2 ; I)

$\text{MoO}_6 \text{X}_6 \text{Y}_2$

$\text{X} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$
 $\text{Y} = \text{Br}, \text{I}$

XVII-3092
Alexeevskii N.E. et al

1980

J. Low Temp. Phys. 1980,
38(1-2), 253-64

•
Cu MoO₆S₈

Bsp XVII - 3092

1980

Mo_6S_8
 Mo_6Se_8
 Mo_6Te_8
 $\text{Mo}_6\text{X}_6\text{Y}_2$
 $\text{X} = \text{S, Se, Te}$
 $\text{Y} = \text{Br, I}$

92:185701g Specific heat capacity of molybdenum chalcogenides. IV. An investigation of the heat capacity of binary and halogen-substituted molybdenum chalcogenides. Alekseevskii, N. B.; Wolf, G.; Dobrovolskii, N. M.; Mohlfeld, C. (Int. Lab. High Magn. Fields Low Temp., Wroclaw, Pol.). *J. Low Temp. Phys.* 1980, 33(1-2), 253-67 (Eng). Results of heat capacity C measurements of Mo_6X_8 and $\text{Mo}_6\text{X}_6\text{Y}_2$ compds. ($\text{X} = \text{S, Se, and Te; Y} = \text{Br and I}$) at 2-30 K and in a magnetic field of 50 kG are reported and discussed. The anal. of the C results is done on the basis of a lattice term composed of two Debye functions and one β^2 term. The characteristic frequencies for the phonon spectrum show systematic changes dependent on the structural parameters and the compn. of the samples. The results obtained could be supplemented by means of Raman spectra. The detd. γ coeff. exhibit an apparent correlation to T_c . The results are discussed with consideration of the superconducting properties of the studied compds.

①③

☒

CA 1980 92 1722

Mo₆S₈

Mo₆Se₈

Mo₆Te₈

ВФ-ХVII-3092

1980

11 Б755. Теплоемкость халькогенидов молибдена. IV. Исследование теплоемкости бинарных и галогензамещенных халькогенидов молибдена. Alekseevskii N. E., Wolf G., Dobrovolskii N. M., Hohlfield C. Specific heat capacity of molybdenum chalcogenides. IV. An investigation of the heat capacity of binary and halogen-substituted molybdenum chalcogenides. «J. Low Temp. Phys.»; 1980, 38, № 1—2, 253—264 (англ.)

Теплоемкость C_p Mo₆X₈ и Mo₆X₆Y₂ (X=S, Se, Te, Y=Br, J) определена при 2—30 К в полях до 50 кГс. Синтез образцов проводился в эвакуированных кварцевых ампулах при 1050—1150° из компонентов 5Mo + 6X + MoY₂ с промежут. перетиранием и последующей гомогенизацией. Однофазность контролировалась рентгенофазовым анализом. Образец Mo₆Te₆J₂ имел примесь второй фазы. Получены спектры КР всех образцов. Измерениями C_p установлены λ -аномалии при $T_{\text{крит}}$, К Mo₆S₆Br₂ 13,3; Mo₆S₆J₂ 13,7; Mo₆Se₈ 6,6; Mo₆Se₆Br₂

(Cp)

(+1) →

20.1980.147

6,9; $\text{Mo}_6\text{Se}_6\text{J}_2$ 4,8 и $\text{Mo}_6\text{Te}_6\text{J}_2$ 6,9. Для всех в-в вычислены коэф. электронной теплоемкости в хорошем согласии с величинами по теории БКШ для $\text{Mo}_6\text{S}_6\text{Br}_2$, $\text{Mo}_6\text{S}_6\text{J}_2$, Mo_6Se_8 и $\text{Mo}_6\text{Se}_6\text{Br}_2$. Опытные данные по C_p представлены уравнениями с двумя θ_D и куб. членом βT^3 . Введение двух θ_D вызвано наличием двух типов кластеров, а член βT^3 учитывает внутрикластерные колебания. Установлена зависимость характерных частот колебаний от параметров структуры и состава. Сообщ. III см. пред. реферат. Л. А. Резницкий

ДЛЯ
НС

MoS₂

Om 34821

1980

Mo₂S₃
(K)

Brewer, Zamorevich
(обзор)

т.ф.

298-2000K

Атом.
1980,
(есть

Energy Rev.
11-191.

●
полная
ксерокопия)

1980

MoS₂

- 1) 1 Б570. Свойства зонной структуры MoS₂ (молибденит). Gupta V. P. Band structural properties of MoS₂ (molybdenite). «J. Phys. and Chem. Solids», 1980, 41, № 7, 757—760 (англ.).

С использованием модели Пенна рассмотрено электронное строение MoS₂ (I). С учетом эксперим. данных по оптич. спектрам молибденита определены эффективные числа электронов (n), определяющих оптич. св-ва I, и эффективные диэлектрич. проницаемости (ϵ) для интервала энергий 0—25 эВ. Установлено, что значение n монотонно растет от $n=0$ до $n=18$ с увеличением энергии от нуля до 25 эВ, а ϵ быстро возрастает от 1 до 10—13 эВ в низкоэнергетич. области (до 5—7 эВ), после чего с дальнейшим увеличением энергии почти не изменяется. В оптич. области значение ϵ согласуется с найденным из показателя преломления, характер

оптич.
спектры

X. 1981 N 1

энергетич. зависимости n подтверждается анализом плотности электронных состояний в молибдените. Значения n и ϵ использованы для вычисления оптич. щели по Пенну. На основе предложенных ранее ф-л (Ravindra N. M., Srivastava V. K. «J. Phys. Chem. Solids, 1979, 40, 791) рассчитан изобарич. т-рный градиент для щели и отмечен значит. вклад электрон-решеточных взаимодействий в т-рную зависимость щели. С использованием модифицированного соотношения Лорентц—Лоренца найдена электронная поляризуемость И. П. Н. Дьячков

Mo_2S_3

Ommuck 9903

1980

/ 93: 210979x Estimation of the homogeneity range of molybdenum disulfide. Rau, Hans (Forschungslab., Philips G.m.b.H., D-5100 Aachen, Fed. Rep. Ger.). *J. Phys. Chem. Solids* 1980, 41(7), 765-7 (Eng). The pressure of S_2 in equil. with MoS_2 contg. large and small concns. of stacking faults was detd. as a function of compn. and temp. by stepwise annealing with H_2 and analyzing the gas phase. The compn. variability is only affected by the concn. of stacking faults. No evidence for a homogeneity range of MoS_2 which is free from stacking faults was obtained. Hence the deviation from stoichiometry in well-crystd. MoS_2 at 1173-1373 K is $< 8 \times 10^{-5}$ mol S_2 /mol MoS_2 . Values of the S_2 pressures in equil. with a mixt. of Mo_2S_3 and MoS_2 agree with the phase diagram proposed by G. H. Moh (1974).

grainy
quartz.

C. A. 1980, 93 v 22

MoS₂

оттиск 9903

1980

1 E537. Определение области гомогенности MoS₂.
Estimation of the homogeneity range of MoS₂. Rau
Hans. «J. Phys. and Chem. Solids», 1980, 41, № 7,
765—767 (англ.)

определены
области
гомогенности.

Проведено исследование возможной области гомогенности соединения MoS₂ на образцах с различной конц-ией дефектов упаковки. Для определения концентрационной и температурной зависимостей упругости пара серы образцы MoS₂ подвергались отжигу в атмосфере водорода с последующим анализом газовой смеси. Показано, что изменения состава MoS₂ зависят только от конц-ий дефектов упаковки. На образцах MoS₂ с низкой конц-ией дефектов упаковки не обнаружено области гомогенности. По оценке отклонение от стехиометрич. состава в хорошо закристаллизовавшемся образце MoS₂ не превышает $8 \cdot 10^{-5}$ молей S на моль MoS₂ при $T = 1173 \div 1373^\circ \text{K}$. Библ. 17. И. А. Корсунская

ф. 1981 № 1

MoS₂

оттиск 9903

1980

2 Б323. Определение области гомогенности MoS₂.
Ray Hans. Estimation of the homogeneity range of
MoS₂. «J. Phys. and Chem. Solids», 1980, 41, № 7,
765—767 (англ.)

Проведены хим. и рентгенографич. исследования кристаллов MoS₂ (I), синтезированных взаимодействием элементов при т-ре 500° с послед. выращиванием кристаллов методом газотранспортной р-ции с использованием Cl₂ в кач-ве носителя. С целью выявления степени дефектности и области гомогенности предпринята обработка кристаллов I в токе H₂ при нагревании с послед. анализом содержания H₂S в газовой фазе. Установлено, что область гомогенности I, свободного от дефектов упаковки, является весьма узкой и не превышает 8×10^{-5} моль на моль MoS₂ при т-рах в диапазоне 1173—1373 К.

С. В. Соболева

область

гомогенности
синтезу.

X. 1981 № 2

1980

MoS₂

94: 146169z Electrochemical determination of thermodynamic properties of molybdenite (MoS₂). Schaefer, S. C.; Gokcen, N. A. (Albany Metall. Res. Cent., Bur. Mines, Albany, OR 97321 USA). *High Temp. Sci.* 1980, 12(4), 267-76 (Eng). Thermodyn. properties of molybdenite (MoS₂) were detd. with high-temp. galvanic cells employing stabilized ZrO₂ as the electrolyte. The emfs. were measured at 867-1209 K and 1 atm for the overall cell reaction $\text{MoS}_2(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = \text{MoO}_3(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$. The results yielded $-66,469 \pm 540$ cal/mol for the std. heat of formation. The std. ΔF for $\text{Mo}(\text{s}) + \text{S}_2(\text{s})$ is $-95,431 \pm 43,298 T \pm 540$ cal/mol at 900-1100 K (T in K).

(SHF)

© A. 1981. 92, N18

MoS₂

1980

19 Б953. Электрохимическое определение термодинамических свойств молибденита (MoS₂). Schaefer S. C., Gokcen N. A. Electrochemical determination of thermodynamic properties of molybdenite (MoS₂). «High Temp. Sci.», 1980, 12, № 4, 267—276 (англ.)

В интервале т-р 867—1209 К измерены э. д. с. гальванич. ячейки с тв. O²⁻-ионным электролитом Pt, MoS₂, MoO₂, SO₂ (1 атм)/ZrO₂/O₂ (0,0112 атм), Pt с токообразующей р-цией MoS₂ (тв.) + 3O₂ (газ., 0,0112 атм) = MoO₂ (тв.) + 2SO₂ (газ.). На основании обработки результатов по 3-му закону с использованием лит. данных получено $\Delta H^{\circ}_{298,15}$ (обр., MoS₂, тв.) = -66 469 ± 540 кал/моль. Для р-ции Mo (тв.) + S₂ (газ.) = MoS₂ (тв.) в интервале т-р 900—1100 К рассчитано $\Delta G = -95 431 + 43,298 T \pm 540$ кал/моль.

А. Б. Кисилевский

$\Delta H_f, \Delta G_f$

Х. 1981, N 19

MoS₂

1980

WS₂

1 19 Б823. Электрохимическое определение энергии образования Гиббса MoS₂ и WS₂. Schaefer Seth C. Electrochemical determination of Gibbs energies of formation of MoS₂ and WS₂. «Rept Invest. Bur. Mines. U. S. Dep. Inter.», 1980, № 8405, 17 pp., ill. (англ.)

Свободные энергии образования MoS₂ и WS₂ определены с помощью измерения э. д. с. высокотемпературных (870—1210К) гальванич. цепей с тв. O²⁻-ионным электролитом на основе ZrO₂. Получено $\Delta G^0(\text{MoS}_2) = -98,681 \pm 43,76 \cdot 10^{-3} T \pm 0,538$ ккал/моль и $\Delta G^0(\text{WS}_2) = -92,429 \pm 43,88 \cdot 10^{-3} T \pm 0,28$ ккал/моль. С применением 3-го закона найдена станд. энтальпия р-ции $\text{Mo} + 2\text{S} \rightarrow \text{MoS}_2$ ($\Delta H^0 = -0,6736 \pm 0,60$ ккал/моль), где станд. состояния — крист. MoS₂ и ромбич. S.

Ю. В. Плесков

(ΔG_f)

⊕ ⊗

X. 1980 N 19

MoS₂

o.m.m. 9508

1980

W²S₂

92: 204412v Electrochemical determination of Gibbs energies of formation of molybdenum disulfide and tungsten disulfide. Schaefer, Seth C. (Albany Metall. Res. Cent., Bur. Mines, Albany, OR USA). *Rep. Invest. - U. S., Bur. Mines* 1980, RI 8405, 17 pp. (Eng). The free energies of formation of molybdenum disulfide [1317-33-5] and tungsten disulfide [12138-09-9] were detd. with high precision at 872-1210 K from emf. measurements with a high mp. galvanic cell contg. stabilized ZrO₂ as electrolyte. The std. heat of formation of MoS₂ is -67.36 ± 0.60 kcal/mol.

ΔH_f

(+)

⊠



CA 1980 92 N24

№ 52

1980

1) 3 Б845. Давление диссоциации дисульфида молибдена в зависимости от его состава в пределах области гомогенности. Угрюмова Л. Е., Исакова Р. А., Аубакирова Р. Т. «КазССР Ғылым Акад. хабарлары, Изв. АН КазССР. Сер. хим.», 1980, № 4, 7—10

(Кр)

Экспериментально исследовано давл. диссоциации дисульфида молибдена в пределах области гомогенности при t -рах 800—1200°. Установлено, что при изменении состава дисульфида по α -содержанию серы на 1% давл. диссоциации изменяется в 10^2 раз.

Резюме

Х. 1981 № 3

MoS₂

1981

3 Б1247. Термическое разложение $(\text{NH}_4)_2[\text{Mo}_3\text{S}(\text{S}_2)_6] \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Diemann E., Müller A., Aumont P. J. Thermal decomposition of $(\text{NH}_4)_2[\text{Mo}_3\text{S}(\text{S}_2)_6] \cdot n\text{H}_2\text{O}$. «Z. anorg. und allg. Chem.», 1981, 479, № 8, 191—198 (англ.; рез. нем.)

T_{tr};

С помощью ДТА, ТГА, ИК-спектроскопии, дифрактометрии и измерений уд. Пв образцов изучено термич. разл. $(\text{NH}_4)_2[\text{Mo}_3\text{S}(\text{S}_2)_6] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (I), $n=0-2$. Представлена схема термич. разл. I: 1) I в течение 500 час. в вакууме при 50°С над КОН обезвоживается полностью; 2) в интервале 525—595 К в вакууме I теряет 1 моль NH₃ и 1/2 моля H₂S; 3) полученный продукт примерного состава $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_6\text{S}_{25}$ при 670 К в вакууме теряет 1 моль NH₃, 1/2 моля H₂S и 6 молей серы, превращаясь в некрст. MoS_{2+x}; 4) MoS_{2+x} при 925 К теряет x молей серы, превращаясь в гексагон. MoS₂ (II) с вакансиями; 5) при 1075 К II превращается в крст. гексагон. II.

Х. 1982, 19, №3.

Mo Sa Lot number 11560 1981


Schaefer S.C. Bokken
N.A.

m. gum.
cb-ba

High Temp. Sci, 1981,

ΔG°

12, 267-76.



Mo S₂

1981

Schaefer S. C.

Inf. Circ. Bur. Mines.

4 Gfj

U. S. Dep. Inter., 1981,
N 8853, 203-211 Discuss.
212-213. ●

(see. β -ZnS; I)

Система

Оммух 12987

1981

Mo-S

Suzuki Y., Uchida T., et al.,

фазное
равновесие

Mater Res. Bull., 1981,
16, N9, 1085-1090.

1982

MoS₈
MoS₆Br₂
MoS₆I₂
C_p;

2 Б925. Определение энергетической щели в сверхпроводящих соединениях Шевреля и соединениях А 15 из измерений теплоемкости. Determination of the energy gap of superconducting Chevrel and A 15 compounds from heat capacity measurements. Hohlfield C., Pietrass B. «J. Low Temp. Phys.», 1982, 48, № 5-6, 503-513 (англ.)

Измерена теплоемкость C_p сверхпроводящих соединений Шевреля $Mo_6X_{8-x}Y_x$ и $M_2Mo_6X_8$ (M — металл, X — халькоген, Y — галоген) и сплавов А 15 Nb_3Sn , Nb_3Al и V_3Ge в интервале 2-30 К в полях до 5 Т. Соединения Шевреля получены сплавлением элементов и халькогенидов в эвакуированных кварцевых ампулах при 1000-1200 К. Все в-ва охарактеризованы рентгенографически. Опытные данные для в-в в нормальном состоянии представлены ур-нием $C_p = C_e + C_{реш}$, решеточный вклад выделен с использованием теор. модели, учитывающей три дебаевские функции для $Mo_6X_{8-x}Y_x$ или эйнштейновской и двух дебаевских функций для

⊗
(+20)

X. 1983, 19, 12

$M_zMo_6X_8$. Далее для изученных в-в приводятся T крит. K , γ мДж/моль·К², θ_D К, величина крит. магнитного поля при 0 К $H_{крит} \cdot 10^{-1}$ Т, ширина энергетич. щели между нормальным и сверхпроводящим состоянием $2\Delta/kT_{крит}$: Mo_6S_8 1,8; 28,3; 230; —; —; $Mo_6S_6Br_2$ 13,0; 71,5; 195; 2,0; 3,70—4,3 (по разным моделям); $Mo_6S_6J_2$ 13,0; 64,0; 170; 1,95; 3,80—4,0; $Cu_{1,8}Mo_6S_8$ 10,7; 48,5; 250,; 1,4; 3,54—3,8; $ZnMo_6S_8$ 2,8; 25,3; 225; 0,25; —; $AgMo_6S_8$ 7,7; 30,0; 180; 0,75; 3,67—3,58; $CdMo_6S_8$ 1,8; 27,0; 145; —; —; $SnMo_6S_8$ 11,7; 107,0; 135; 1,97; 3,53—3,83; $PbMo_6S_8$ 13,7; 125,0; 140; 2,72; 3,1—3,84; $LaMo_6S_8$ 6,8; 22,6; 180; 0,56; 3,2—3,37; Mo_6Se_8 6,3; 40,0; 145; 0,77; 3,75—4,8; $Mo_6Se_6Br_2$ 6,7; 44,0; 133; 0,86; 3,92—5,2; $CuMo_6Se_8$ 5,9; 40,0; 155; 0,67; 2,7—3,30; $CdMo_6Se_8$ 2,4; 55,0; 145; 0,30; —; $SnMo_6Se_8$ 3,4; 26,3; 140; 0,30; —; $PbMo_6Se_8$ 4,0; 31,0; 125; 0,40; —; $LaMo_6Se_8$ 11,6; 83,0; 150; 1,84; 3,57—4,2; Nb_3Sn 18,0; 11,4; 170; 5,25; 4,1—5,7; Nb_3Al 18,2; 13,9; 171; 5,14; 3,55—5,2; V_3Ge 5,9; 7,64; 230; 1,32; 3,36—4,4. Теор. расчеты Δ получены в приближении сильной электрон-фононной связи.

Л. А. Резницкий

Mo_2S_3

1982

2 Б1050. Электронные свойства и фазовые переходы в соединении Mo_2S_3 с молибденовыми цепочками. Electronic properties and phase transitions in the Mo-chain compound Mo_2S_3 . Rashid M. H., Sellmyer D. J., Katkanant V., Kirby R. D. «Solid State Commun.», 1982, 43, № 9, 675—678 (англ.)

В диапазоне т-р 300—1,5 К измерено электросопротивление (четырёхточечным методом), магнитная восприимчивость (методом Фарадея, в поле 10,4 кЭ) и определены спектры КР монокристаллов $\text{Mo}_2\text{S}_{3,2\pm 0,2}$ (состав определен по данным хим. анализа), представляющих собой квазиодномерный проводник с цепочками Mo. Всеми методами при скоростях охлаждения 1:

T_{1/2},

X. 1983, 19, № 2

и 5 К/мин фиксировались фазовые переходы при 182 и 145 К (при нагреве при 198 и 180 К соотв.). Измерениями электросопротивления (резкий пик) и спектров КР (в интервале 120—60 К) обнаружен третий фазовый переход в р-не 80 К. Анализ данных показывает, что первые два перехода сопровождаются уменьшением Пв Ферми, а при третьем происходит структурное превращение. Сделан вывод, что для окончательного решения вопроса о том, индуцируются ли эти переходы волнами зарядовой плотности, необходимы рентгеноструктурные измерения.

В. А. Ступников.

Mo-S

РТТ 14322

1982

21 Б962. К вопросу фазового равновесия в системе Mo-S. Редько А. И., Спицын В. А., Угрюмова Л. Е., Сапуков И. А., Исакова Р. А. «Изв. АН КазССР. Сер. хим.», 1982, № 3, 10—15 (рез. каз.)

С использованием рентгеноструктурного и масс-спектрометрич. методов найдена граница области гомогенности дисульфида молибдена со стороны металла, к-рая соответствует составам $\text{MoS}_{1,85 \pm 0,05}$ — $\text{MoS}_{1,9}$ при т-рах 900—1284°С. Предложена схема диссоциации дисульфида молибдена с учетом наличия областей гомогенности промежут. конденс. фаз.

Резюме

Фазовое
равновесие

X. 1982, 19, N21.

MoS₂

[Ommuck 1532B]

1982.

Westerm E.E., Preprint

Op, S₂₉₈; "Schottky contributions to heat-capacity morphology". Rossini Lecture, ● London, 1982.

Mo₆S₈

1983

5 Б3100. Простой синтез двойных сульфидов молибдена с небольшим ионом. A facile synthesis of small-ion ternary molybdenum sulfides. Behlok Ralph J., Robinson William R. «Mater. Res. Bull.», 1983, 18, № 9, 1069—1072 (англ.)

Взаимодействием р-ра бутиллития (I) в гексане с MoS₂ получен Li_xMo₆S₈, к-рый восстановлен водородом при 1000°С. Продукт восстановления — чистый Mo₆S₈ (II) с высоким выходом. При взаимодействии I с II или Mo₅S₆Br₂ образуются Li₄Mo₆S₈ (III) и Li₂Mo₆S₆-Br₂ (IV) соотв. III вступает в обменную р-цию с олеатом цинка, образуя Zn₂Mo₆S₈. Полученные образцы I—IV изучены с помощью хим. анализа и дифрактометрии. Приведены параметры решеток II—IV. Л. Г. Титов

х. 1984, 19, №5

$Mo_{2,065}S_3$

1983

6 БЗ159. Зарождение и переходы типа фазового упорядочения в сульфиде трехвалентного молибдена $Mo_{2,065}S_3$. Clustering and «phase orderins» transitions in molybdenum(III) sulfide $Mo_{2,065}S_3$. Deblieck R., Wiegiers G. A., Bronsema K. D., Dyck D. van, Tendeloo G. van, Landuyt J. van, Aemelincx S. «Solid State Chem., 1982: Proc. 2 Eur. Conf., Veldhoven, 7—9 June, 1982». Amsterdam: e. a., 1983, 677—674 (англ.)

Тетр)

Методами рентгенографии и электронографии показано, что две кристаллографически независимых зигзагообразных цепочки атомов Мо в базисной (монокл.) структуре $Mo_{2,065}S_3$ деформированы таким образом, что образуют 4 атомных кластера Мо; при этом смещения атомов Мо из их основных положений в базисной структуре достигают 0,17 А. Деформированная структура может быть описана с помо-

X. 1984, 19, № 6

щью двух независимых \bar{k} -векторов, не пропорциональных параметрам базисной ячейки при t -ре выше ~ 150 К. Существенные изменения в дифракц. картинах отмечены при t -рах 390 К (исчезновение одного из векторов \bar{k}_1), 180 К (вектор \bar{k}_2 становится пропорциональным параметру b , базисная структура становится трикл.), а также при t -ре ~ 110 К. Сделан вывод, что вектор \bar{k}_1 относится к искажениям в одной из зигзагообразных цепочек, вектор \bar{k}_2 — в другой цепочке.

А. Е. Вольпян

Mo_{2,065}S₃

1983

1 Б2023. Превращения, сопровождающиеся образованием кластеров и «упорядочением фазы» в сульфиде трехвалентного молибдена, Mo_{2,065}S₃. Clustering and «phase ordering» transitions in molybdenum (III) sulfide, Mo_{2,065}S₃. Deblieck R., Wiegiers G. A., Bronsma K. D., van Dyck D., van Tendeloo G., van Landuyt J., Amelinckx S. «Phys. status solidi», 1983, A77, № 1, 249—261 (англ.; рез. нем.)

Исследована структура Mo_{2,065}S₃ с использованием рентгеноструктурного и электроннодифракц. методов анализа. Исследованы монокрист. и поликрист. образцы. Изучены изменения сверхструктуры атомов Mo при 100—390 К. Две кристаллографически независимые зазгагообразные цепочки атомов Mo деформируются с образованием 4-атомных кластеров. Величина смещения атомов составляет 0,16 Å в преимущественном направлении вдоль оси цепочек. Искаженная структура описывается 2 независимыми векторами k_1 и k_2 , харак-

T_{tr};

X. 1984, 19, N1

теризующими смещение атомов M_o соотв. в 1- и 2-й цепочках. При 110, 180 и 390 К наблюдается наиболее существенное изменение дифракц. картины образцов и, соотв., k_1 и k_2 . При 390 К смещения k_1 исчезают, тогда как k_2 сохраняются до высоких т-р. При ~ 180 К (176 К при охлаждении, 190 К при нагреве) наблюдается фазовое превращение основной структуры (трикл.-монокл.), сопровождающееся двойникованием. Полученные результаты интерпретированы с точки зрения появления корреляции между порядком в соседних атомных цепочках, т. е. «упорядочения фазы».

В. Е. Смирнов

Mo_{2,065}S₃

1983

/ I E895. Превращения в сульфиде молибдена (III), Mo_{2,065}S₃, связанные с образованием кластеров и «упорядочением фазы». Clustering and «phase ordering» transitions in molybdenum (III) sulfide, Mo_{2,065}S₃. Deblieck R., Wiegers G. A., Bronsema K. D., Van Dyck D., Van Tendeloo G., Van Landuyt J., Amelinckx S. «Phys. status solidi», 1983, A 77, № 1, 249—261 (англ.; рез. нем.)

ср. 1984, 18, N1

Mo_2S_3

1983

1) 3 E552. Бинарная фазовая диаграмма молибден — сера. A molybdenum sulfur binary phase diagram. Johnson William B., Hong William S., Readey Dennis W. «Scr. met.», 1983, 17, № 7, 919—922 (англ.)

На основании анализа имеющихся литературных данных по фазовым равновесиям в системе Mo—S предложена диаграмма Mo—MoS₂. В этой частной системе имеются два стабильных соединения: Mo₂S₃ и MoS₂. Основными чертами диаграмм являются: эвтектоидный распад Mo₂S₃ на Mo и MoS₂ при 610° С, эвтектич. равновесие жидкость \rightleftharpoons Mo + Mo₂S₃ при 1607° С (конц-ия эвтектич. точки 37 ат.% S), перитектич. равновесие жидкость + MoS₂ \rightleftharpoons Mo₂S₃ при 1740° С. Подчеркивается необходимость дальнейших исследований по уточнению области гомогенности и т-ры пл. MoS₂, т-ры и кинетики полиморфного превращения MoS₂(ромб.) \rightarrow MoS₂(гексаг.). Библ. 22. И. А. К.

T_m, T_{t2} ;

(4) (X)

с/з. 1984, 18, № 3

MoS₂

1983

22 Б416. Особенности кристаллической структуры, электрофизические свойства и модель спектра валентных полос слоистых соединений типа MoS₂. Калихман В. Л. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1983, 19, № 7, 1060—1065

Путем анализа интенсивности отражений от поликрист. образцов уточнены координаты атомов в элементарной ячейке для MoS₂, NbSe₂, WS₂, WSe₂, MoSe₂ в модификациях 2H. Показано, что структуры этих соединений сформированы из шарообразных анионов S или Se с зарядом, близким к -2. Слои таких анионов уложены попарно по принципу плотнейшей упаковки шаров, а пары слоев по отношению друг к другу — по принципу «шар над шаром с касанием». В тригонально-призматич. пустотах между парами плотноупакованных слоев находятся катионы металлов, к-рые, судя по размерам, имеют заряд, близкий к +6 (W, Mo) или +5 (Nb). Измерены электрофиз. характеристики заме-

Кристал-
структура

(74) 

X. 1983, 19, N22.

щенных соединений типа $W_{1-x}Nb_xSe_2$ (эффекты Холла и Зеебека, проводимость), определены конц-ии, эффективные массы носителей зарядов, положение уровня Ферми. Судя по этим характеристикам, не занятые в хим. связи валентные электроны металлов коллективированы в пределах слоев и заполняют зону Бриллюэна, образованную состояниями d_{z^2} . Зона расположена над p -состояниями S или Se. Полученные результаты хорошо согласуются со спектрами рентгеновской флюоресценции и поглощения УФ-лучей. Автореферат.



MoS₂

1983

1 Б2022. Анизотропные средне-квадратичные смещения (СКС) атомов в монокристаллах 2H- и 3R-MoS₂. Anisotropic mean-square displacements (MSD) in single crystals of 2H- and 3R-MoS₂. Schönfeld B., Huang J. J., Moß S. C. «Acta crystallogr.», 1983, В39, № 4, 404—407 (англ.). Место хранения ГПНТБ СССР

Проведено рентгенографич. уточнение (дифрактометр, набор отражений $h0l$, анизотропный МНК) структур 2 синтетич. политипных модификаций молибденита MoS₂: 2H (R 1,9%) и 3R (R 2,6%). Параметры гексагон. решеток: 2H a 3,161, c 12,295 Å; 3R a 3,163, c 18,37 Å; единственный независимый параметр структуры — координата z атома S в обеих политипах, равен 0,127. Подробно проанализированы величины средне-квадратичных смещений (СКС) в структурах 2H и 3R. Установлено, что в направлении оси c в обоих полити-

x. 1984, 19, N 1

пах СКС для атомов Mo ($7,6 \times 10^{-3}$) больше, чем для атомов S ($5,0 \times 10^{-3}$). В плоскости (0001) величины СКС несколько меньше и выравниваются для Mo ($4,8 \times 10^{-3}$) и S ($3,8 \times 10^{-3}$). Выявленные различия в величинах СКС в направлении оси *c* и в плоскости (0001) предположительно объясняются тенденцией атомов Mo к димеризации.

С. В. Соболева

Mo₆S₈

1984

1 БЗ009. Анализ теплоемкости большого числа сверхпроводников типа Шевреля. Heat capacity analysis of a large number of Chevrel-type superconductors. Lachal B., Junod A., Muller J. «J. Low Temp. Phys.», 1984, 55, № 3—4, 195—232 (англ.)

Обзор. Обобщены собств. и лит. данные по теплоемкости C 32 фаз типа Шевреля состава $M_xMo_6X_8$, где M — металл, $X = S, Se$ или Te , к-рые являются сверхпроводниками в области 1—12 К. Анализ $C(T)$ проводился в фоновом и в полиномиальном представлении $C = \gamma T + \alpha T^3 + \beta T^5 + \dots$. Вычислены параметр электрон-фононного взаимодействия, глубина потенц. ямы, т-ра перехода в сверхпроводящее состояние T_c . Далее приводятся ф-ла соединения, $T_c K$, γ мДж/К²г-ат, дебаевская т-ра К, вычисленные с использованием полиномиального разложения: Mo_6S_8 1,84; 1,8; 287; $AgMo_6S_8$

СР

Обзор по

Теплоемкост фаз

сверхпроводников

типа Шевреля

X. 1985, 19, N 1.

7,52; —; —; SnMo_6S_8 11,7; —; —; CuCo_6S_8 10,29; 3,1;
 320; $\text{Cu}_{3,1}\text{Mo}_6\text{S}_8$ 4,95; 2,41; 238,5; LaMo_6S_8 —1 5,18;
 2,40; 335,7; LaMo_6S_8 —2 7,21; 2,37; 315; Mo_6Se_8 6,3;
 3,34; 188; LaMo_6Se_8 10,20; 4,61; 220,6; $\text{La}_{1,2}\text{Mo}_6\text{Se}_8$
 11,60; 5,71; 231,3; $\text{Mo}_6\text{Se}_{7,7}\text{S}_{0,3}$ 5,6; 2,90; 200; $\text{Mo}_6\text{Se}_7\text{S}_1$
 4,35; 2,70; 224,3; $\text{LaMo}_6\text{Se}_4\text{S}_4$ 1,8; 2,30; 349,6; $\text{LaMo}_6\text{Se}_7\text{S}$
 7,10; 3,83; 230; $\text{Mo}_{5,25}\text{Ru}_{0,75}\text{Se}_8$ 6,13; 3,27; 190; $\text{Mo}_{5,5}$
 $\text{Ru}_{0,5}\text{Se}_8$ 3,6; 3,08; 215; $\text{Mo}_{5,25}\text{Ru}_{0,75}\text{Se}_8$ 2,1; 2,60; 208;
 Mo_5RuSe_8 1,02; 2,07; 218; $\text{Mo}_{4,125}\text{Ru}_{1,875}\text{Se}_8$ 1; 0,53; 270;
 $\text{Mo}_4\text{Ru}_2\text{Se}_8^{-1}$ <1; 1,17; 267; $\text{Mo}_4\text{Ru}_2\text{Se}_8^{-2}$ <1; 1,20;
 252; $\text{Mo}_2\text{Re}_4\text{Se}_8$ <1; 1,38; 239,5; $\text{Mo}_2\text{Re}_4\text{S}_8$ <1; 0,34; 266;
 $\text{Mo}_6\text{S}_6\text{J}_2$ —P 12,88; 3,74; 253,7; $\text{Mo}_6\text{S}_6\text{J}_2$ —A 13,05; 3,64;
 249,7; $\text{Mo}_6\text{S}_6\text{Br}_2$ —A 12,97; 4,05; 262; Mo_6Te_8 <1; —;
 —; CaMo_6S_8 <1; 0,67; 275; SrMo_6S_8 <1; 0,33; 334;
 BaMo_6S_8 <1; 0,24; 317; EuMo_6S_8 <1; ~0; 254. Приве-
 дены методы синтеза, фоновые моменты, величины
 крит. полей и плотность состояний. Библ. 65.

Л. А. Резницкий

MoS₃

1985

7 БЗ238. Осаждение сульфида молибдена из водных растворов. Precipitation of molybdenum sulfide from aqueous solution. Beckstead L. W., Huggins D. K., Chou E. C. «J. Metals», 1985, 37, № 7, 42—45 (англ.)

Предложен метод осаждения MoS₃ (I) из водн. р-ров, содержащих значит. кол-ва вольфрама (80—120 г WO₃/л), после выщелачивания шеселитовых концентратов соды. Классич. метод заключается в добавлении Na₂S (II) в р-р, выдержку р-ра при 80°С в течение часа и подкислении р-ра серной к-той до pH ~2—3 с последующим гор. фильтрованием I (после часовой выдержки). Новый метод заключается в том, что подкисление р-ра серной к-той проводят вначале (до pH ~5,7 ~6), затем в нагретый до 80°С р-р вводят II, выдерживают при 80°С 1 час, после чего быстро подкисляют р-р серной к-той до pH ~2,6 (далее операции совпадают). Исследовано влияние различных факторов на полноту осаждения Mo и соосаждение W. Предварительное подкисление делает возможным уменьшение кол-ва II, используемого в процессе, и большую регенерацию сероводорода.

Л. Г. Титов

X-1986, 19, № 7

MoX_2

[Om. 21429]

1985

(X=S, Se) Chaduch M., Monneréau O.,
et al.,

Ann. Chem. (Fr.), 1985, 10,
N1, 47-58.

MoS₂

1985

У 22 Б2558. Получение и электронные свойства монокристаллов MoS₂ и WS₂, выращенных в присутствии кобальта. Preparation and electronic properties of MoS₂ and WS₂ single crystals grown in the presence of cobalt. D'Ambra D. M., Marzik J. V., Kershaw R., Baglio J., Dwight K., Wold A. «J. Solid State Chem.», 1985, 57, № 3, 351—356 (англ.)

Проведены рентгенографич., электронномикроскопич. (сканирующий электронный микроскоп) и эл. (с использованием эффекта Холла) исследования кристаллов MoS₂ (I) и WS₂ (II), синтезированных путем взаимодействия элементов в присутствии Co₉S₈ с целью установления возможности внедрения атомов Co в слоистые структуры I и II. Установлено, что полученные монокристаллы содержат незначит. примесь Co₉S₈ только на Пв. Отсутствие атомов Co в решетке I и II подтверждено анализом эл. х-к, совпадающих для чистых I, II и для I, II, синтезированных в присутствии Co₉S₈.

С. В. Соболева

(41)

получение,
электронные
св-ва

X. 1985, 19, N 22.

№ 52 (к)

1985

YANAF

Т.Ф. ~~№ 433~~ 1985, стр. 1525



пересчет 1978

№ 53 (K, 70)

1985

YANAF

T.P. III 439, 1985, CTP 1528



мррррр 1978

MoS₂

1986

Bronsema K. D.,
De Boer J. L., et al.

струк-
тура

Z. anorg. und allg.
Chem., 1986, 540-541,
N 9-10, 15-17.

(ср. MoSe₂; I)

MoS₂

1986

2 БЗ103. Соединения внедрения в MoS₂. Inclusion compounds of MoS₂. Gee M. A., Frindt R. F., Joensen P., Morrison S. R. «Mater. Res. Bull.», 1986, 21, № 5, 543—549 (англ.)

Рассмотрена возможность получения соединений внедрения (СВ) нового типа в MoS₂ (I). Процесс образования СВ включает расщепление I в водн. р-ре нитрата металла с низким рН и образование суспензии, состоящей из частиц пластинчатой формы, с послед. осаждением при увеличении рН на их Пв слоев гидроксидов соотв. металлов. Гидроксиды разлагаются при нагреве. Образцы высушивают и подвергают рекристаллизации, отжигу. Выявлены оптим. условия проведения процесса. Рекристаллизованные образцы исследовались методами РСА, оже-спектроскопии и РФА. СВ образовывались в форме моно- или субмонослоев, а также в виде кластеров в зависимости от рН р-ра. Зафиксировано в ряде случаев значит. увеличение свободной Пв порошков СВ по сравнению с чистым I. Обсуждены обл. применения полученных соединений. В. Е. Смирнов

X. 1987, 19, № 2

Mo₂S₃

1986

17 Б2041. О структуре соединения Mo₂S₃ и модификаций высокого давления тройных сульфидов молибдена. Хлыбов Е. П., Кузьмичева Г. М., Евдокимова В. В. «Ж. неорганической химии», 1986, 31, № 5, 1102—1106

Приведены результаты рентгеновского исследования модификаций высокого давл. тройных сульфидов молибдена SnMo₆S₈, PbMo₆S₈ и HgMo₆S₈. Уточнена крист. структура соединения Mo₂S₃ (I, λ Mo, 1644 отражения, R 0,028) монокристалл которого синтезирован в условиях высоких давл. и т-р. Кристаллы I монокл., a 6,087; b 3,214; c 8,627 Å; β 102,43°; Z 2; ф. гр. P 2₁/m. Атомы Mo образуют зигзагообразные цепи вдоль направления [010]. Атомы S образуют вокруг атомов Mo неправильные октаэдры 2 видов в соотв. с положением атомов Mo (1 или 2). Структура образуется слоями из заполненных атомами Mo октаэдров S, параллельными оси b. Связь между слоями осуществляется цепочками из Mo₍₁₎ и окружающими их атомами серы. О. Е. Г.

структура

ж. 1986, 19, № 17

MoS_x

1986

5 В5. Синтез новых халькогенидов молибдена. Synthesis of novel molybdenum chalcogenides. Schleich D. M., Martin M. J. «J. Solid State Chem.», 1986, 64, № 3, 359—364 (англ.)

Взаимодействием MoX_y, где y=4, 5, 6, а X=Cl или F с (Me₃Si)₂S в CH₂Cl₂ в атмосфере Ar с последующей отмывкой образующегося осадка Thf и высушиванием в вакууме при 100°С получены рентгеноаморфные MoS_x, где x=2 (I), 2,5 (II) или 3 (III). I—III идентифицированы методами ДСК и определения магн. св-в. Определен диамагн. характер I—III при комн. т-ре. При р-ции с BuLi в атмосфере Ar образуются интеркаляц. соединения с ат. отношением Li:Mo ~3:1.

М. Б. Варфоломеев

X-1987, 19, N5

MoS₂

1986

Урюмова Л. Е.,
Бажамов А. А. и др.
Термодинамика майтерна-
ловца полупроводников.
З Вест. Казан. ун-та, май, 1986.
Тез. докл. Т. 2. М., 1986, 198-
-199.

(см. ReS₂; I)

MoS₂

1986

17 Б2234: Дефектная структура и каталитические свойства сульфида молибдена. Defect structure and catalytic properties of molybdenum sulfide. Wise H. «Polyhedron», 1986, 5, № 1—2, 145—150 (англ.)

Обзор. Рассмотрена связь между физ. св-вами, структурой и каталитич. активностью слоистых дихалькогенидов переходных металлов. На основе результатов расчетов зонной структуры описаны оптич., эл., магнитные св-ва и сверхпроводимость в крист. MoS₂ и WS₂. Проанализировано влияние примесей и дефектов на х-ки этих соединений. Приведены примеры р-ций, катализируемых ПВ крист. MoS₂, и отмечена роль состояний с переносом заряда в процессе катализа. Библ. 11.

П. Н. Дьячков

Tz;

(7)

х. 1986, 19, № 17

MoS₂

1987

17 Б3049. Влияние структуры дисульфида молибдена на его реакционную способность. The influence of the structure of molybdenum disulphide on its reactivity. Bartovská Lidmila, Černý Cestmír. «Collect. Czechosl. Chem. Commun.», 1987, 52, № 3, 678—685 (англ.)

Термодинамические св-ва MoS₂ (I) изучены методом гетерог. равновесий с использованием смеси H₂/H₂S в интервале 569,4—1276,8 К. Состав газ. фазы определялся методом йодометрич. титрования, состав тв. фаз — РФА. Определены K_p р-ции $1/2 J_{(cr)} + H_{2(g)} = 1/2 Mo + H_{2S(g)}$, к-рые группируются в три семейства в зависимости от т-ры опытов — до 800 К, 800—900 К и выше 900 К. Дифрактограммы I, полученного разложением (NH₄)₂MoS₄ при 670 К и прокаленного при 1070—1250 К указывают на различную степень кристалличности, связанную с ориентацией слоев атомов S в I. Для хорошо отожженного I K_p р-ции $Mo_{(cr)} + S_{2(g)} = I$ вы-

(K_p, ΔG, ΔH)

х. 1987, 19, № 17

ражена уравнением $K_p = 4,687 - 12\,560/T$, $\Delta_f G(I) = -390\,100 + 176,8 T$ Дж/моль. Вычисленное по 3 закону значение $\Delta_f H I$ из Me и S (ромб.) составляет $-273,2$ кДж/моль в хорошем согласии с величиной, полученной методом фторной калориметрии. Реакц. способность I в сильной степени зависит от т-ры отжига препарата, полученного разложением $(NH_4)_2MoS_4$, что объясняет расхождение в лит. данных, полученных методом гетерог. равновесий. Л. А. Резницкий

Mo₂S₃

1987

13 Б2013. Модулированная структура Mo_{2,065}S₃.
The modulated structure of Mo_{2,065}S₃. Deblieck R.,
Van Landuyt J., Van Dyck D., Van Tendeloo G., Ame-
linckx S. «J. Solid State Chem.», 1987, 70, № 1, 108—
120 (англ.)

Ранее (Jellinek F. «Nature», 1961, 192, 1065) для
Mo₂S₃ была установлена структура основанная на
плотнейшей упаковке атомов S типа kgg с упорядочен-
ным распределением атомов Mo по октаэдрич. пустотам.
В настоящей работе методом электронной микроскопии
(высокое разрешение, картины прямого изображения
решетки и микродифракции) определена модулирован-
ная структура Mo_{2,065}S₃. Атомы Mo смещены из центров
октаэдров и образуют 2, кристаллографически неэкви-
валентные зигзагообразные цепочки. Проведен расчет
векторов смещения атомов Mo, рассмотрены случаи
спаренных и неспаренных Mo-цепочек. Г. Д. Илюшин

структура

X. 1988, 19, N 13

Mo_{2,065}S₃

1987

7 E783. Модулированная структура Mo_{2,065}S₃. The modulated structure of Mo_{2,065}S₃. Deblieck R., Van Landuyt J., Van Dyck D., Van Tendeloo G., Amelinckx S. «J. Solid State Chem.», 1987, 70, № 1, 108—120 (англ.)

Методами ПЭМ высокого разрешения и электронной дифракции исследована модулированная структура Mo_{2,065}S₃. Соединение Mo₂S₃ имеет моноклинную симметрию с пр. гр. P2₁/m. Ряды атомов Mo вдоль оси [010] являются зигзагообразными цепями в «связанном» и «несвязанном» состояниях. Различные состояния Mo-цепей образуют сверхструктуры, границы раздела между которыми получили геометрич. интерпретацию по данным электронной дифракции. Предложена модель модулированной структуры Mo_{2,065}S₃ в терминах модуляции границ раздела. Результаты ПЭМ не противоречат этой модели.

А. И. К.

структура

Ф. 1988, 18, № 7

Mo₉Se₁₁

1987

17 B2051. Синтез, кристаллическая структура и физические свойства нового бинарного метастабильного сверхпроводника с кластером Mo₉:O—Mo₉Se₁₁. Synthèse, structure cristalline, et propriétés physiques du nouveau binaire métastable supraconducteur à clusters Mo₉:O—Mo₉Se₁₁. Gougeon P., Potel M., Padiou J., Sergent M., Boulanger C., Lecuire J. M. «J. Solid State Chem.», 1987, 71, № 2, 543—551 (фр.; рез. англ.)

Проведен РСТА (λMo, 705 отражений, R 0,045) кристаллов O—Mo₉Se₁₁ (I) полученных путем хим. (элементарным J₂ при 150°С) и электрохим. окисления Ag_{3,6}Mo₉Se₁₁ (II). Параметры ромбич. решетки I: *a* 11,953, *b* 13,069, *c* 11,039 Å, Z 4, ф. гр. Стст. 2 тригон. антипризмы Mo₆, объединяясь по общей треугольной грани, формируют Mo₉-кластер (Mo—Mo 2,669—2,769 Å) к-рый окружают 9 атомов Se [в 3 плоскостях, параллельных (*b*, *c*)] и 2 апикальных Se (Mo—Se 2,523—2,696 Å). Группировки Mo₉Se₁₁ с симметрией

синтез,
кристал.
структура

X. 1988, 19, N 17

C_{2v} связываются друг с другом с помощью длинных контактов Se—Se (3,067—3,640 Å). Вблизи 5,5 К по данным измерений сопротивления и магн. восприимчивости I становится сверхпроводником. Сверхпроводимость I и полуметаллич. характер II проиллюстрированы диаграммами молек. орбиталей. Приведены дифрактограммы I и II. В. Б. Калинин



Mo_2S_3

MoS_2

термоф.
св-ва

1987

Информационный отчет
за 1 квартал 1987г. на тему:
"Комплексное исследование
термодинам. свойств и
молекулярных построений",
Москва, МГУ, Химфак.

МосУ

1987

Краткие итоги работ
за 1987 г. по теме:

"Комплексное исследование
термодинамических свойств
и молекулярных полей",

ДМФ, 298

Москва, 1987 (25.12.)

MoS₂

1987

11 Б2211. Кристалличность пленок MoS₂, полученных методом высокочастотного распыления. Crystallinity of fr-sputtered MoS₂ films. Lince J. R., Fleischauer P. D. «J. Mater. Res.», 1987, 2, № 6, 827—838 (англ.)

Методами сканирующей электронной микроскопии и рентгеновской дифракции исследовали структуру и морфологию тонких Пл MoS₂, осажденных посредством ВЧ-распыления на подложки из нержавеющей стали марки 440° С размерами 19×9,5 мм. Расстояние подложка — мишень составляло 36 мм, давл. Ат. ~2·10⁻² Торр, плотность ВЧ-энергии 1,93·10⁴ Вт/м², скорость распыления 350—450 А/мин, т-ру подложки поддерживали равной 70 или 245° С. В полученных Пл обнаружены «морщинистые» обл. толщиной 0,18—1,0 мкм. Найдено, что плоскости (001) кристаллитов MoS₂ ориентированы перпендикулярно Пв подложки,

Х. 1988, 19, № 11

тогда как плоскости типа $(hk0)$ индивидуальных кристаллитов — параллельно. Установлено, что по отношению к решетке природного молибденита крист. решетка MoS_2 в Пл сжата на 3—5% в направлении, перпендикулярном плоскостям $(hk0)$ и растянута в направлении, перпендикулярном плоскости (001) . Показано, также, что форма дифракц. пиков в значит. степени зависит от наличия кислорода и/или вакансий серы и может служить одним из методов контроля кач-ва при синтезе Пл MoS_2 с заданными свойствами.

О. Н. Севрюков

$\text{MoS}_2(\text{K})$ (om. 27393) 37139 1987

$\text{Mo}_2\text{S}_3(\text{K})$ O'Mare P.A.G.,

$\Delta_f H^\circ$ J. Chem. Thermodyn.,
1987, 19, N 7, 675-701.

● (coll. GrS; I)

$Mo_2S_3(x)$

27 393, 37139 1987

O'Hare P.A.B.,

J. Chem. Thermodyn., 1987,

$\Delta_f H_f^\circ$

рекомендации

19, N 7, 675-701.

(Ser. SIS; I)

MoS₃

1987

5 В11. Получение трисульфида молибдена твердофазным взаимодействием между триоксидом молибдена и тиомочевинной. Preparation of molybdenum trisulphide by solid state interaction between molybdenum trioxide and thiourea. Mukherjee T. K., Pathak D. N. «J. Indian Chem. Soc.», 1987, 64, № 5, 306—307 (англ.)

Изучено твердофазное взаимодействие в смесях MoO₃ и CS(NH₂)₂, взятых в мол. отношениях (*n*) 1 : 0,5; 1 : 1; 1 : 1,5; 1 : 2; 1 : 2,5; 1 : 2,75 и 1 : 3 соотв., при нагревании в течение 1 ч при *t*-рах 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 и 120° С. При *t*-рах > 80° С в смесях отмечено образование MoS₃, о чем свидетельствует изменение окраски смесей из жел. в красн. Выход MoS₃ повышается при увеличении *t*-ры и содержания мочевины в смесях. Оптим. выход получен при *n* = 1 : 3 и 120° С.

Г. П. Чичерина

X. 1988, 19, N5

Mo_2S_3

1987

) 24 Б3051. Исследования в системе Mo—S. Studies in the system Mo—S. Patterson M. C. L., Cohen L. J. R., Charles J. A. «Trans. Inst. Mining and Met.», 1987, С96, 98—102 (англ.). Место хранения ГПНТБ СССР

Методами сканирующей электронной микроскопии и локального рентгеноспектрального анализа изучена термич. диссоциация молибденита (I) и фазовые соотношения в системе Mo—S при t-рах до 200°С. Приведено описание и схема установки для изучения термич. диссоциации I. Т-ру измеряли оптич. пирометром. Установлено, что таблетки I diam. ~8 мм диссоциируют нацело с образованием Mo в течение 120 с, проходя через различные стадии диссоциации: плавление за счет образования эвтектики Mo—Mo₂S₃ (II) (т. пл. 1450—1475°С при 48±1 ат.% S). Обл. II содержит 60,7±0,2 ат.% S, что несколько меньше стехиометрич. значения (60 ат.%) и подтверждает незначит. р-ри-мость S в II. Т. пл. II выше 2000°С. Л. Г. Титов

Kp, Tm;

⊗(4)

X. 1987, 19, №24

Молибденит

Mo-S

1987

109:12719y The molybdenum-sulfur system. Starkov, V. V.; Probot, D. V.; Pisarev, E. A.; Zelikman, A. N. (Mosk. Inst. Tonkoi Khim. Tekhnol., Moscow, USSR). *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved., Seriya Metall.* 1987, (6), 51-7 (Russ). A review on phase equil. in the Mo-S system. 47 Refs.

фазовая
диаграмма

C.A. 1988, 109, N2.

№ 23

1987

Васильева И.А. и др.;

№ 22

"Комплексное исследование
тирлоиды, свойств и мо-
лекулярных констант";

Д ф

Омичей ИТУ, Омск,

II квартал, 1987г.

Mo₂S₃

1987

18 Б3019. Гистерезис теплоемкости Mo₂S₃ вблизи структурного фазового перехода. Жданов К. Р., Рахменкулов Ф. С., Федоров В. Е., Мищенко А. В., Шихов В. В. «Неоднород. электрон. состояния. 2 Всес. симп. Тез. докл.» Новосибирск, 1987, 228—229

Калориметрическим методом исследован структурный фазовый переход высокотемпературной монокл. фазы Mo₂S₃ в низкотемпературную трикл. Измерена теплоемкость спеченных образцов в вакуумном адиабатич. калориметре при температурах 80—300 К. Обнаружена зависимость теплоемкости от тепловой предыстории образца (гистерезис), свидетельствующая, что зарегистрированные аномалии (при температурах 176 и 194 К) соответствуют фазовым превращениям 1-го рода с энтальпиями и энтропиями $\Delta H_1 = (11 \pm 5)$ Дж/моль, $\Delta S_1 = (0,06 \pm 0,03)$ Дж/(моль·К) и $\Delta H_2 = (60 \pm 10)$ Дж/моль и $\Delta S_2 = (0,3 \pm 0,05)$ Дж/(моль·К), соотв. Высокотемпературная фаза может представлять собой состояние с несоизмерной волной зарядовой плотности и параметром несоизмерности 0,04—0,08, либо состояние с размерной волной зарядовой плотности и

Ср;

X. 1987, 19, N 18

сохранением когерентного состояния на доменах с размерами $\sim 13-25$ параметров решетки. А. Е. Вольян

MoS₂

(DM. 29746)

1988

O'Hare P.A.F., Lewis B.M.
et al.,

$$\Delta_f H_m^\circ = -271.8 \pm 4.9$$

J. Chem. Thermodyn.,

1988, 20 ● , N6, 681-
691.

рекомендованное значение

$$\Delta H(\text{MoS}_2, \text{к}) = -273,8 \pm 1,5 \text{ кДж/моль}$$

Mo₆S₈

1988

16 В21. О возможности замещения атомов молибдена в кластере Mo₆ в Mo₆S_{6-y}T_{2-x}. Семенова И. Г., Писарев Е. А., Дробот Д. В. «Ж. неорганической химии», 1988, 33, № 4, 1046—1047

Изучена возможность замещения атомов Mo в кластере Mo₆ на атомы Nb, Re и W. Показано, что введение в исходную шихту Nb, Re или W в кол-ве $\geq 0,1$ ат.% на кластер Mo₆ не позволяет при описанных условиях синтеза получить однофазные образцы.

Резюме

Х. 1988, 19, N 16.

Mo₂S₃

MoS₂

Сухушина И.С., Васильева И.А., Васильев - 1988

Термодинамические свойства молибдена.

(ΔH_f) Тезисы доклада II Всесоюзного симпозиума 6-8 сентября 1988г, г. Магс, т. II, Свердловск, 1988, 174. ●

MoS₂

1989

13 Б3042. Термодинамический анализ процесса окисления MoS₂ в присутствии хлорида натрия. Termodinamička analiza procesa oksidacije MoS₂ u prisustvu Natrijumhlorida / Zlatanović S., [Rajić S.], Živković Ž. // Zb. rad./tehn. bak. Inst. bakar, Bor.— 1989.— 25, № 1. — С. 25—31.— Серб.-хорв.; рез. англ.

Рассчитаны т-рные зависимости термодинамич. х-к р-ций, протекающих в системе MoS₂—NaCl—O₂. В обл. т-р 298—598 К никаких р-ций между SO₃, MoO₃ и NaCl не ожидается, т. к. окисление MoS₂ еще проходит не до конца. В обл. 668—873 К термодинамически возможно образование хлора за счет окисления NaCl при действии SO₃+O₂, а выше 873 К возможна р-ция только между NaCl и MoO₃+O₂. По резюме

(кр)

х.1990, N 13

MoS₂

1990

11 Б3027. Термохимическое исследование окисления MoS₂ / Филимонов Д. С., Топор Н. Д., Кеслер Я. А. // Изв. АН СССР. Неорган. матер.— 1990.— 26, № 1.— С. 37—39.— Рус.

В результате термохим. исследования процессов окисления металлич. молибдена, серы, дисульфида молибдена при различных условиях в микрокалориметре типа Кальве получены хорошо согласующиеся между собой значения тепловых эффектов, на основании к-рых рассчитана станд. энтальпия образования MoS₂. Рекомендуемое значение $\Delta_f H^0$ (MoS₂, 298,15 K) составляет $(-223,0 \pm 16,7)$ кДж/моль. Резюме:

(ΔH_f)

(О'Хара определила $\Delta H_f(\text{MoS}_2, 298\text{K}) = -246.5 \pm$

± 4.9

кДж/моль!

X.1990, N11

MoS₂

1990

' 112: 186849t A thermochemical study of the oxidation of molybdenum disulfide. Filimonov, D. S.; Topor, N. D.; Kesler, Ya. A. (Mosk. Gos. Univ., Moscow, USSR). *Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater.* 1990, 26(1), 37-9 (Russ). A Calvet-type calorimeter was used to study the reactions leading to the formation of MoS₂. The recommended value for the std. heat of formation of MoS₂ (298.15 K) is -223.0 ± 16.7 kJ/mol. Values are also given for MoO₂ and MoO₃.

(ΔH_f)

C.A. 1990, 112, N 20

Мол 2

от 34206

1990

(Кр, СВ, ДН)

Сухушина И.С., Васильева
И.А.,
Зохишме, 1990, №7,
1063-1068



MoS₂
Mo₂S₃

1994

121: 188650f Thermodynamics of vapor formation of molybdenum sulfides and intercalation compounds Sn_xMoS₂ (0 ≤ x ≤ 0.5). Elizarova, N. V.; Marushkin, K. N.; Pervova, Yu. V.; Fal'kengof, A. T. (Inst. Obshch. Neorg. Khim. im. Kurnakova, Moscow, Russia). *Zh. Neorg. Khim.* 1994, 39(5), 784-6 (Russ). The thermodyn. of sublimation of cryst. molybdenum sulfides and intercalation compds. MoS₂, Mo₂S₃ and Sn_xMoS₂ (0 ≤ x ≤ 0.5) was studied using Knudsen's effusion method with mass spectral anal. of gaseous phase.

(S₃H)

C.A. 1994, 121, N16, 188650f

MoS₂

1994

) 24 Б3061. Термодинамика процесса парообразования сульфидов молибдена и интеркалированных соединений S_n, MoS_2 ($0 \leq x \leq 0.5$) /Елизарова Н. В., Марушкин К. Н., Первова Ю. В., Фалькенгоф А. Т. //Ж. неорганической химии. — 1994. — 39; № 5. — С. 784—786. — Рус.

Эффузионным методом Кнудсена с масс-спектральным анализом состава газ. фазы исследованы процессы парообразования крист. сульфидов молибдена MoS₂, Mo₂S₃ и S_n.MoS₂ ($0 \leq x \leq 0.5$).

p, k_p

(1) $S_n, Mo \bullet S_2$ ($0 \leq x \leq 0.5$)

X, 1994, N 24

MoS₂, пленка

1994

Структура,
Спектр

F: MoS₂

P: 1

10B2268. Индуцированная разупорядочением низкочастотная полоса комбинационного рассеяния наблюдаемая в осажденных пленках MoS₂. Disorder-induced low-frequency Raman band observed in deposited MoS₂ films / McDevitt N. Zabinski J. S., Donley M. S., Bultman J. E. // Appl. Spectrosc. - 1994. - N 6. - С. 733-736. - Англ.

Методом спектроскопии КР исследовано разупорядочение в

РЖХ 1997

кристаллической структуре ПЛ MoS_2 , синтезированных радиочастотным магнетронным распылением с использованием импульсного лазера. Используются положения и полуширины полос КР 1-го порядка в интервале $100\text{-}500\text{ см}^{-1}$. Найдена также низкочастотная полоса 223 см^{-1} , которая отсутствует в нормальном спектре первого порядка полностью кристаллических образцов. Отмечено, что эта пол характеризует беспорядок, и ее интенсивность зависит от термической предыстории ПЛ.



MoS₃

1995

F: MoS₃

P: 1

9B2344. Структура аморфного MoS[3]. The structure of amorphous MoS[3] : [Pap.] 5th Workshop Hydrotreat. Catal. Lille - Villeneuve d Ascq, 5-6 apr., 1995 / Weber Th., Muijsers J. C., Niemantsverdriet J. W. // Bull. Soc. chim. belg. - 1995. - 104, N 4 - 5. - С. 299. - Англ.

кр. Структура

Методом рентгеновской фотоэмиссионной, КР- и ИК-эмиссионной спектроскопии изучена структура и природа связи для аморфного MoS[3]. Показано, что Мо находится в состоянии окисления Mo{4+}, а сера присутствует в виде лигандов S{2-} и S[2]{2-} с различными типами координации. Изучена реакционная способность и термич. разложение MoS[3].. Структура, термическое разложение.

X. 1996, N 9

Mo₃S₄

1996

21 Б236. Синтез и структура кластерного комплекса Mo₃S₄ с семью кластерными электронами. Synthesis and structure of a Mo₃S₄ cluster complex with seven cluster electrons / Cramer R. E., Yamada K., Kawaguchi H., Tatsumi K. // Inorg. Chem. — 1996. — 35, № 6. — С. 1743—1746. — Англ. Место хранения ГПНТБ

структура

Х. 1996, N 21

№ 34

1996

13Б2160. Синтез и исследование электронного строения тетрасульфида молибдена и его литиевых интеркалятов / Худорожко Г. Ф., Булушева Л. Г., Мазалов Л. Н., Федоров В. Е., Асанов И. П., Кравцова Э. А., Парыгина Г. К., Миронов Ю. В. // Ж. структур. химии. — 1996. — 37, № 4. — С. 727—734. — Рус.

Синтезирована рентгеноаморфная фаза с аналитической формулой MoS_4 . Проведены квантово-химическое моделирование предполагаемой локальной структуры MoS_4 и расчет электронной структуры базового фрагмента $(\text{Mo}_2\text{S}_4)^{4+}$ методом РМХ. Методами рентгеновской эмиссионной и рентгеноэлектронной спектроскопии исследовано электронное строение тетрасульфида молибдена и его литиевых интеркалятов. Показано, что изменение электронного строения исходного тетрасульфида молибдена при интеркалировании до четырех атомов лития на формульную единицу можно рассматривать в рамках модели жесткой зоны.

X. 1997, N 13

F: MoS2[+]

P: 1

21B124. Теоретическое и экспериментальное изучение катионных оксидов и сульфидов молибдена. Theoretical and experimental study of cationic molybdenum oxides and sulfides / Kretzschmar I., Schwarz H. // WATOC'96: 4{th} Word Congr. Theor. Orient. Chem., Jerusalem, July 7-12, 1996: Program and Abstr. - [Tel Aviv], 1996. - С. 148. - Англ. Представлены результаты расчета геометрической и электронной структуры, а также энергий диссоциации

1996

ФХИХ, 1998, №21.

связей систем $\text{MoO}[n]\{+\}$ и $\text{MoS}[n]\{+\}$, $n=1,2$, методом функционала плотности (BLYP) и неэмпирическим методом теории возмущений второго порядка в полном активном пространстве с учетом влияния скалярных релятивистских эффектов. Рассчитанные энергии диссоциации ионов находятся в хорошем согласии с эксперим. данными, полученными методом ионного циклотронного резонанса с фурье-преобразованием.

F: MoS(+]

P: 1

21B124. Теоретическое и экспериментальное изучение катионных оксидов и сульфидов молибдена. Theoretical and experimental study of cationic molybdenum oxides and sulfides / Kretzschmar I., Schwarz H. // WATOC"96: 4{th} Word Congr. Theor. Orient. Chem., Jerusalem, July 7-12, 1996: Program and Abstr. - [Tel Aviv], 1996. - С. 148. - Англ.

1996

РХИХ, 1998, №21

Представлены результаты расчета геометрической и электронной структуры, а также энергий диссоциации связей систем $\text{MoO}[n]\{+\}$ и $\text{MoS}[n]\{+\}$, $n=1,2$, методом функционала плотности (BLYP) и неэмпирическим методом теории возмущений второго порядка в полном активном пространстве с учетом влияния скалярных релятивистских эффектов. Рассчитанные энергии диссоциации ионов находятся в хорошем согласии с эксперим. данными, полученными методом ионного циклотронного резонанса с фурье-преобразованием.

MoS₃
аморфн.

(структура)

1998
129: 250470t Amorphous MoS₃: clusters or chains? The structural evidence. Hibble, Simon J.; Walton, Richard I.; Pickup, David M.; Hannon, Alex C. (Department of Chemistry, University of Reading, Reading, UK RG6 6AD). *J. Non-Cryst. Solids* 1998, 232-234, 434-439 (Eng), Elsevier Science B.V.. In spite of extensive studies, using a variety of phys. and chem. techniques, no consensus has yet been reached even as to the basic structural unit present in a-MoS₃, a material with interesting catalytic and electrochem. properties. Here we present neutron diffraction data for a-MoS₃ which are compared in both reciprocal- and real-space with the predictions of different structural models. We conclude that a-MoS₃ is built from MoS₆ groups ($\langle r_{\text{MoS}} \rangle = 2.44 \pm 0.01 \text{ \AA}$), linked together by shared sulfurs to form Mo₂S₉ units, with the two molybdenum atoms forming Mo-Mo bonds at $2.75 \pm 0.02 \text{ \AA}$. The presence of triangular Mo₃ units in a-MoS₃ is ruled out by the poor fit to the data of models based on these clusters. The results are consistent with chain models built from Mo₂S₉ units, with two of the bridging sulfur atoms bonded as a disulfide group. These units link together to form extended chains by sharing of the terminal monosulfides, creating a second (non-bonded) Mo-Mo distance at around 3.3 \AA.

C. A. 1998, 129, N 19

2001

F: MoS2

P: 1

134:300978 Lubricating properties of molybdenum disulphur: a density functional theory study. Chermette, H.; Rogemond, F.; El Beqqali, O.; Paul, J. F.; Donnet, C.; Martin, J. M.; Le Mogne, T. Laboratoire de Chimie Physique Theorique, Université Claude Bernard, Villeurbanne, Fr. Surf. Sci. (2001), 472(1-2), 97-110. in English.

The lubrication properties of MoS2 have been described in terms of electronic interactions between MoS2 sheets calcd. through slab periodic d. functional calens. This approach is supported by exptl. works on the ultrahigh vacuum friction of MoS2 coatings of thicknesses in the micrometer range (Phys. Rev. 48 (14) (1993) 10583), and in boundary lubrication by molybdenum contg. org. compds., such as molybdenum dithiocarbamate (J. Vac. Sci. Technol. A 17 (1999) 884). In this latter case we have shown that the friction reducing effect is ensured by in situ formed MoS2 single sheets.

Mo-8

2001

Shabo O.S. et al. (Белинг)

Сб. тезисов XXX САУРНАД, стр. 108

Тери. оптимизация системы Mo-8 и сравнение
различных методов для мидной графы.