

Se 7. u mung.
11 202

Se(x)

~~2256~~

(S, H-H₀)

145-II-ТХВ

Резницкий Л.А.

Энтропия и изменение энтальпии селена, 2 с.

$Se(x)$

(Тг, смт, термод. ф.)

~~1966~~
145-II-ТХВ

Резницкий Л.А.

Полиморфные модификации селена. Температуры
и теплоты превращений, 7 с.

Se (2)

(термод. ф.)

~~1558~~
145-II-ТКВ

Юнгман В.С.

Термодинамические функции / $C_p, S, H-H_0$ /

Se /г/, 2 с.

Se (x)
(T_{t2}, st2H)

~~145~~
145-II-ТХВ

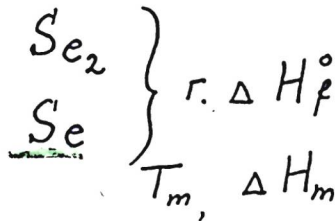
СТИШОВ С.М.

Фазовые переходы в селене и теллуре при
высоких давлениях, 1 с.

II-909

1912

Preuner and Brockmüller
1. Z. physik. Chem. 81, 129 (1912)



Circ. 500

B, K, etc.

2981 ϕ

Se

Dodd L. E.

1920

(P)

Box - 5094 - II

"J. Am. Chem. Soc"

1920, 42, 1579-94.

II-1815

FeSi; Te; Se (Cp)

1922

Padoci

Gazz.chim.ital., 1922, 52, 25

Исследование теплоемкости

Б

В 8-нач
нет

Se

1926.

M. P. Mondlain - Monval.

Pt2

Bep-5080-II

C. R. 1926, 1 sem.

182

N 24, 1465-68

Se

Mondain Monval | 1926

Tt₂, 4Ht₂

Bp-5036-11

"Soc. Chien"

1926, 4ser, 39, 1349-68

Se

Briegleb 6

1929

Brp - 7005-II

"Z. phys. Chem" A,

1929, 144, 5-6, 340-58.

"Die dynamisch-allotropen
Zustände des Selen"

I-1823

401.

Sei anika (P) 1930
Jannman, von Gronau.

Z. anorg. allg. Chem. 1930,
192, 193

Kop

B

2
To M.B.A.
re. Ingemann
(let me know by 12/9)

Se

T. de Vries
L. F. Dobry

1932

(cp)

Bep-5097-II

"J. Am. Chem. Soc."
1932, 54, 32-58.

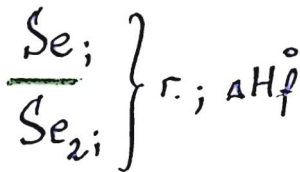
II - 898

1932

Herzberg ^{W.}

1. Ann. Physik 15. 677-8 (1932)

693-702



Ol. no. 500

10, K, M

gp-1
ker gp. n.

1434-II

T_{tr} (S, Se)

1934

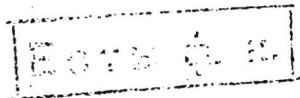
Mondain Monval P.

Compt.rend.1934, 198, 1413-15

"Crystallization of vitreous
substances"

C.A., 1934, 3646⁵

5 (5th
orig)



gp

Se

1937

Anderson C.T.

"J. Am. Chem. Soc."

1937, 59, 1036-7

Cp -

Bip-6095-11

Se (2)

Se₂

ΔHf

Bip-930-II

1937

Asuncion R R.

Parti V. P.

"Proc. Indian Acad.
Sci" A-6, 207-22.

XIII - 1613

1988

Ca, Hg, Ta, Ba, Ca, Cs, CsCl, Bi, Te, Se,
NH₄Cl (Te)

Bridgman P. 25,
Amer. Inst. Mining Met. ^{Eng.} ^{ers},
Inst. Metals Div., 1938, 128,
T 15-16

Se

(T₁₂)

Bcp - 1542 - II

Das S.R

Das Gupta R.

"Nature"

1939, 28, 3613 -

1939

Se

Neumann K., Lichtenberg E.,

Z. phys. Chem., 1939, 184 A, 88

Drehmomente wegen

$$\log P(\text{mm Hg}) \text{ Se}_{\text{kr}} = 12,78 - \frac{7440}{T}$$

(184-214°C)

Pas

$$\log P(\text{mm Hg}) \text{ Se}_{\text{m}} = 8,63 - \frac{5391}{T}$$

(218-229°C)

M.B. Se_6 , rem. matr. 1,3 mm/2-as.r.m. $220,2 \pm 0,5^\circ\text{C}$.

Bor - 943 - 11

Niwa and Shimazaki

1.J.Faculty Sci.Hokkaido Imp.Univ.

Ser.III,3, 35 (I940)

Se, r.; ΔH_f° T_{tz} , ΔH_{tz} , ΔC_p - перех. кр. $\rightarrow$ кр. T_m , ΔH_m , ΔC_m - пл. кр. $\rightarrow$ ж. Se_2 ; r.; ΔH_f°

Circ.500

5

Op. 1

pressure and the molecular
weight of solid and fused
selenium".

1717-0

1941

Se (2_{tr})

Gupta K.D., Das S.R., Ray B.B.

Indian J. Phys. 1941, 15, 389-99

"A study of allotropes of selenium by
X-ray diffraction method"

C.A., 1942, 4025

Б

II-1576

Se (Tt₂)

1943

Dolique R., Peyrot P., Riety G.

Bull. soc. chim. 1943, 10, 231;

~~Chem. Zvests. 1943, II, 1866~~

a determination of the
allothropic transition temperature of

5

Her

8 5-raz
Her 1943

15/13
C.A., 1944, 6156^P

V D

Se by measuring the
polarization of the scattered
light".

1943

Silverman, Morey, and Rossini
1. National Research Council Bull.
107, (1943)

Se; T_m

Te; T_b

Circ. 500

K, B



ϕ

Se

1946.

Borelius G.

Paulson K. A.

Arkiv för Matematik,
"Astronomi och Fysik"
1946, 33a, N7, 1-16.

Tt2; S₁₂
C;

II-5004-II
Bp-7004-dg

H_2Se (ΔF_f , ΔS_f , $E_{\text{взр}} H-Se$) II-99 I947

H_2S (ΔH_f)

ΔH_f (HX, *где* $X=O, S, Se, Te$)

Kapustinskii A.F., Makolkin I.A., Krishtalik
J.Phys.Chem.(USSR), I947, 21, I25-35. L.I.

"The chemical affinity between selenium
and hydrogen and the energetics of the
elements of the sixth groups of Mendeleev's
system".

C.A., I947, 6I26i.

II-891-BP;

BP-5095-II

I948

Se (T_{tr})

Dunoyer J.M.

Compt.rend.1948, 226, 1524-5.

"A transformation of selenium at low temperature".

Ch.A., 1948, 6689c

5



Exp. 41

II-881

1950

Se (T_m)

Berg A., Pappas A., Kaissinsky M.

J. chim. phys., 1950, 47, 382-3

Allotropic transformation of selenium in
contact with its ions in solution

6

He gromokompleks
34

C. A., 1951, 4146

2

Se

Рубашевский О.

1950

980

"З. Электрохим"

(Ср; ΔH_m)

1950, 54, N 4, 275.

ВФ-1307-II

Se

Кубаневский В.

1950

995

З. Metallkunde

(Cp)

41, N 12, 445-51.

Die Atomwärmen...

Se (Cp, T_m , T_b , p, H_V)

Satô, T, Kaneko H.

Technol.Repts.Tôhoku Univ., 1950, 14,
45-54.

Studies on selenium and its alloys.
I.Physical properties of selenium.

Ch.A., 1951, 794Ie

K, B

(92) 1

II-900

Cu_2S

Se

—(Cp, T_{tr})—

1951

Hirahara E.

Oyo Butsuri (J. Applied Phys.) 1951, 20,
278-82.

"The automatic recording of heat-
capacity measurements".

Б

Ученгависна
свнра етатвн
нст 420, 22
3/1-647.

C.A., 1952, 59501

~~_____~~
~~_____~~
~~_____~~
✓ 01

Брукс

1952

Te, se

Brooks L. S.

JACS, 1952, 74, W1, 227-228

Р(ат)

уничтожит паров
Теллура и селена

W3-54



II - 9/4

1952

Se(T_{tr})

Yamanori S.

Hippon-Kinzoku-Gakkai-Shi., 1952, 16, 1-6,
6-10.

Allotropic transformation of metallic
selenium. I, II.

Ch. A., 1954, 2458c-1

6

92-1

II - 888

I953

Se, Te /Cp/

De Sorbo W.
J. Chem. Phys., I953, 21: N 4, 764-765.
(АНЧ.)

Concerning the low temperature specific
heat of tellurium.

PX, I954, N 6, I958I

5

test p. 5. 00 1

Se

De Корбо

1953

Desorbo Warren

J. Chem. Phys., 1953, 21, №7,
1144-48

Ср < 298

Теплоемкость кристаллич.
селена при низких Т-рах

$$S_{298,16} = 10,15 \pm 0,05 \text{ э. е.}$$

(экстрап. ниже 15°K
0,22 э. е.)

Вр-5096-11

(Модель одномерного континуума
с взаимодействиями между
узлами — по В.В. Тарасову)

II-885

1954

C_v (Se, Te, Hg, In, Sb, β -Sn, Li, Zn, Cd)

De Sorbo W.

Acta metallurgica, 1954, 2, II 2, 274-283

(
The effect of lattice anisotropy on low-temperature specific heat.

PX, 1955, II 12, 23238

лет г. 12.
Б.

II-897

I954

T_m (Ge, Pt, Au, Ag, Cu, P, Se,
Te, D₂O)

Goodman C.H.L.

Research, I954, 7, N 5, I68-I77()

Fractional fusion.

PX, I955, N 8,
I3595

5



II - 9/2

1954

Te, Se (P)

Silverman S.J., Levinstein H.

(Phys. Rev., 1954, 94, N 4, 871-876)

Electrical properties of single
crystals and thin films of PbSe and
PbTe.

PX, 1955, N 7,
11220

(K)

$\Pi - 902$
 $\frac{F_O - H_O}{T}$

1955

(H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg,
Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni,
Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb, Sr, V, Zr, Nb)

Katz T.J., Margrave J.L.

J.Chem.Phys., 1955, 23, N 5, 983()

Free energy functions for gaseous atoms
for hydrogen (Z=1) to niobium (Z=41)

PX, 1956, N 4,
9307

II - 924 - БСР

1955

Se (T_{tr})

Семилетов С.А.

Тр. ин-та кристаллогр., АН СССР, 1955,
вып. II, 115-120.

Электроннографическое исследование
структуры сублимированных слоев селена и
теллура.
РЖМет., 1956, 7814.

Б



ЭГБ/Ф1

Se

Smith P.L.

1955

Bull. inst. intern. froid.

Annexe,

1955, 281

Cp



Meise

1955

Se

Theis W.

Z. Naturforsch., 1955, 10a, №6,
503-504.

Электроннооптические
устройства селена.

α-56-23-74201.

Se₈ (v_i), S₈ (v_i) 2 1836-7 1964.

(Anderson A., Chandry G.W.,
Gebbie H.A. + 3

Spectrochim. Acta, 1964, 20(7), 1223-4.

Far infrared spectrum of sulfur
and selenium.

CA, 1964, 61, 47, 78604.

~~7/11~~ ~~25/11~~ 10/11 (P) 10/11

Ано, Уиннэра.

1956

8e

Краткие отчеты
Rpts. Scient. Inst., 1956, 32,
N. 1-2, 27-39.

Нотный список научных
исследований в области
математики.

Р. 54-9-30271.

Рыкун, М. И.

1/1956

(Se)

Иркутск. И. М. И.

Te

Sci. Repts. Res. Insts Jochoku Univ.
1956, 48, N. 3, 213-222

$\alpha < 2,5^\circ$

Температура термостата
маленькая и средняя при
очень быстрых измерениях.

11-5109-09-01

х. 57-14-47320.

I(Te)

1956

Se

Furukawa T. Mito Y.

Te

Busseiron Kenkyu, N 94, 78-91

Теплоемкость Te и Se при низких t° .

Ср



Рихтер

1956

se

Richter H.

Phys. Verhandlungen,
1956, №6, стр. 195

Структура

Структура некристаллич.

т.пл.

селена от -180 до $+420^{\circ}\text{C}$

217°C

Ашев М. И.

1957

Se

тр. Изобр. изобр. изобр. изобр.,
1957, вып. 19, 280-287.

Влияние примесей воды
и температуры на криста-
лизацию стекла.

X-58.13-42536

II-884-BP; BP-1107-II

Se, Te (T_m)

I957

Busch G., Vogt O.

Helv. phys. acta I957, 30, N 4, 224-227

Magnetische Suszeptibilität vom
flüssigen Selen and Tellur.

PX, I958, N 10, 31615

5

Eg. ✓ ϕ

II-890 - Вр; Вр-5093-П

1957

Se (ΔH_{tr} , T_{tr})

Dorabialska A., Jakuszewski B., Kwapinski
Zarz.nauk.Politechn.lodzkiej, 1957, J.
N 18, 45-46 (польск.)

Термохимические исследования в обла-
сти аллотропии селена.

РЖХим., 1958, N 16, 52915.

Б



✓ (9)

СГБ

II-893

I957

Se, Te (C_V)

Fukuroi T., Muto Y.

Sci.Repts.Res.Invts.Tohoku Univ., I956,
A8, N 3, 2I3-222 ()

Specific heat of tellurium and selenium
at very low temperatures.

PX, I957, 47320

5

593 ϕ

Имарионов В.В.

1957.

Se₂

111

Латина Л.М.

Se₄

6096

Докл. А.Н. СССР, 1957, 114,

Se₆

6096

№ 5, 1021-1024.

Ассимиляционные свойства
и селено в головной фазе.

p

Впр - 6096

$$\log_{10} \mu = -4.987,3$$

$$\frac{\mu}{T} = 8.0783 \text{ (39 атм)}$$

X-

58-5-13684.

11

II-918

A, (O, S, Se)

1957

Капустинский А.Ф., Якимирский Н.Б.

А.Общ.химии, 1956, т. 26, № 4, 941-948
(русс.).

Энергии решетки солей, образованных
ионами с восьмизлектронной внешней оболоч-
кой.

РЖХим., 1957, 195

Ю

✓ φ

1957

Ланина Л.М.

Se

Автореф. дисс. канд. хим. н.,
Научн. ин-т. по удобр. и инсе-
ктицидам им. Я.В. Самойлова

р?

Термодинамическое исследова-
ние газобразного селена и бинар-
ных систем сра-селен.

X- 58-24926D

☒

II-915 - ВР;
Se (T_{tr})

ВР - 6097-II

1958

Андреевский А.И., Набитович И.Д.
Научн. зап. Львовск. политехн. ин-та,
1958, вып. 57, 82-92.

О кристаллизации и структуре селена
в тонких слоях.

РЖМет., 1959, 24756

Б

ЭФНФ1

Se

1958

Козарев П.Т.

Тм

"Же. техн. фризники"

1958, 28 N 3, 500-5

"Восрагуварене мого -
крестанов гексогопал
ного селена"

Вор - 919 - II

II-916

Se (P, ΔH_s)

1958

Кулиев Э.А., Шахматовский М. Н.

Докл. АН. Азерб ССР, 1958, 14, №1, 831-834
(азерб.)

Изучение давления насыщенного пара
селена методом радиоактивных изотопов.

(K) ИИ хим., 1959,
48726

Э.А. ✓ ϕ

1958

Se

Кузнецов А. А., Мартыновичский М. Г.

Изучение кипения насыщенного
пара Se над жидкостью H₂O
в лаборатории ДАН АЗССР, 1958, 14, 11, 832

P (atm)

$$\lg P_{\text{нп}} = 8,479 - \frac{5061}{T}$$

$$\Delta H_T = 22,0$$

$$T = 86 - 200^\circ \text{C}$$

ВСП - 916 - 11

X-59-14-48426

II-920 Se (P)

1958

Кулиев Я. Я., Шахтахтинский М. Т.

Докл. АН СССР, 1958, 120, N 6, 1284-1286

Изучение упругости насыщенных перовселена
ниже точки плавления.

(К) РИЛ. 1959
3827

Вейценко Э.А. 1958

Днев. Н.П., Олсова А.И.,
Жур. Ин-та металлургии
Уральский гос. инст.,
1958, вып. 2, 141-148.

Применение радиоактив-
ных изотопов для изуче-
ния перехода цинка и
свинца в газовую фазу.

X-59-4-10990

II-960

1959

Co (ΔH_C)

SeO_2 (ΔH_2)

Гаджиев С.И., Тарихов К.З.

Докл. АН Азерб. ССР, 1959, 15, в 8,
367-371 / азерб. /

Теплота образования двуокиси селена

Учп., 1960, 33943

20

весь гр. к.

in Se, Te

BP-2410-VI

1959

G. Gatto, Armin Schneider

Angew. Chem. 1959, 71, 5, 189

Das Verfahren zur Messung von Dampfdrücken
 $P_{(at)}$ nach Baur und Brunner.

Этот способ использует упругую аппаратуру. Можно
быстро измерять при высоких температурах, и возможности изме-
рений незначительны. На примере вольфрам и торий измерены
упругости паров Zn, Se, Te изложены принцип. этого метода.

+2

BP-II-896



1959

де

Капишева Р.У., Абдуллаев
Г.Б., Кушев А.А.
Капишева Р.У., Абдуллаев
Г.Б., Кушев А.А.

р
испарение

Изв. АН АзербССР Сер. физ.-
матем. и техн. н., 1959, №
39-44.

К вопросу об испарении
селена в вакууме

X-60-12-46057.

1959

Кашинцев Х. М.

Se

Изв. АН ВУЗРСЕР. Сер.
физ.-матем. и техн. н.,
1959, № 6, 67-70.

Вязкость

Вязкость растительного
семена.

x-60-24-95506

1960

Se

Структура

ж. 1961.3

ЗБ211. О структуре β -кубической модификации селена. Андриевский А. И., Набптович И. Д. «Кристаллография», 1960, 5, № 3, 465—466.—Электронно-графическим исследованием тонких слоев (1000—1500 Å) Se, подвергшихся спец. термообработке, установлена возможность существования β -модификации Se с куб. гранецентр. решеткой типа алмаза (РЖХим, 1959, № 19, 67136). Получено значение параметра решетки a 6,04 Å (вместо ранее найденного 5,775 Å), ф. гр. $Fd\bar{3}m$. При t -рах $> 130^\circ$ β -куб. модификация переходит в гексагон. модификацию. Электронномикроскопич. исследование процесса кристаллизации пленок аморфного Se показывает, что кристаллизация более успешно протекает в электронном микроскопе под действием электронного пучка. Сделан вывод, что роль быстрых электронов не сводится к чисто термич. воздействию, но частично заключается в создании специфич. условий (РЖХим, 1960, № 5, 16716), способствующих разрыву связей в молекулах и появлению отдельных атомов Se.

А. Левин

11-895

T_{up}, P_{up} (Li, Na, K, Rb, Cs, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, I960
Al, Ga, In, Tl, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, Bi, Se, Te, Po, Au, Zn
Cd, Hg, Mo, W, Mn, Fe, Ni, Pt, Cu, Ag, U)

Gates D.S., Thodos G.
A.J.Ch.E. Journal, I960, 6, N I,
50-54 (Ann.)

The critical constants of the
elements.

PX, I96I.

75424.

112

11/ 11-1
11-12

1/1960

Se

24B125. О гидролизе селена. Körös E., Schulek E. Über die Hydrolyse des Selens. «Ann. Univ. scient. budapest. Sec. chim.», 1960, 2, 215—220 (нем.).—Исследованы продукты, образующиеся при взаимодействии Se с H_2O при 100° , а также в водн. р-рах KOH, NaOH при т-ре кипения и NH_4OH при 240° . Описана установка, применявшаяся для исследования. По мнению авторов, полученные результаты свидетельствуют, что в результате взаимодействия Se и H_2O образуются H_2Se и H_2SeO_3 , а при взаимодействии Se с водн. р-рами KOH, NaOH и NH_4OH — колл. р-ры Se.

В. Рабинович

x. 1961.24

Se (амор.)

Prins J.A.

1960

"Non-crystalline Solids. New York -
London, John Wiley and sons Inc."
1960, 322-327.

Аморфна апа и ален

I (S-крас.)

II - 913 - B7; B-P-5043-II

1960.

Sc (T_m), Te (T_m)

Tobisawa S.

Bull. Chem. Soc. Japan, 1960, 33, N 7, 889-893

(АНЗН.)

Magnetic susceptibilities of sulfur,
selenium and tellurium from room temperature
to 1100°C.

PX, 1961.

II 253

8/2 00-1

1961

Se, Sn

The melting curve of tin and selenium to 10,000 bars. Stanley E. Babb, Jr. (Univ. of Oklahoma, Norman). *U.S. Dept. Comm., Office Tech. Serv., AD 260,791*, 16 pp.(1961). The curves for the m.ps. of Sn and Se are given for the pressure range 0 to 10,000 bars. Details of the equipment and operating procedure are presented.

D. V. Anders

+1

C.A. 1963. SB. 10
9643ef



3281-II

1961

(Se) Balchou A.S., Drickamer H.G.,
J. Chem. Phys., 1961, 34, 1948.

Ttz Se
non recommended.

1961

Se

21Б305. Превращение аморфного селена в гексагональную модификацию. Eckart F. Zur Umwandlung des amorphen Selen in die hexagonale Modifikation. «Monatsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin», 1961, 3, № 3-4, 183—186; «Z. Naturforsch.», 1961, 16b, № 7, 469—470 (нем.).—Проведены опыты кристаллизации селена, чистого и с добавками брома. Добавка 0,012% брома снижает t -ру кристаллизации селена с 150 до 120°. Д. А.

ж. 1962. 21

Sn (T_m)
Se (T_m)

U 1407-B7

B7-65 24-11

1962

Babb S. E.

J. Chem. Phys., 1962, 37, N4, 922-923 (corr.)

Melting curves of T_m and selenium
to 10000 bar. 1 + 2

PHX Mem. 1963
125439

6 E96 opm (P)

(Se) Hn, Pb,
Na, Sb, Bi

Denison G. W.

1962

p, K, NH₄,

Изучение атомизации в парах некоторы
металлов.

Ⓚ.

" Diss. Abstr.

" , 1962, 23, No 1, 85

(см. Bi) I

Ф. 1963. 88

Se

Gattow G.

1962

T_{tr}

ВР-5087-11

Z. anorgan. und allgem. Chem.
1962, 317, N 3-4, 245.

Живильный образованный
 SeO_2 и тепловой прев-
ращенный модификации
имена.

X-1963-215167

I (SeO_2)

Se

1962

2 Б385. Относительная скорость реакций взаимодействия некоторых селенидов и элементарного селена с серной кислотой. Гецкин Л. С., Яцук В. В. «Ж. прикл. химии», 1962, 35, № 11, 2546—2548

Рассчитаны константы равновесия р-ций взаимодействия Se (I) и MSe ($M=Pb, Zn, Cu, Ag$) с H_2SO_4 , взятой в различных соотношениях для обеспечения возгонки I по схемам $MSe + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + SeO_2 + Se + SO_2 + H_2O$ и $MSe + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + SeO_2 + SO_2 + H_2O$. Р-ция $Se + 2H_2SO_4 \rightleftharpoons SeO_2(тв.) + 2SO_2 + 2H_2O$ при $t > 250^\circ$ протекает слева направо, а при $t < 250^\circ$ — справа налево, р-ция взаимодействия Ag_2Se с H_2SO_4 ниже 200° термодинамически маловероятна, остальные р-ции MSe с H_2SO_4 возможны. Для определения степени протекания р-ций проводился обжиг смеси $PbSe + I + H_2SO_4$ в фарфоровых лодочках в токе воздуха (50 мл/мин). Кол-во I, перешедшее в газовую фазу, определялось по убыли веса навески. Используя литературные данные по скорости взаимодействия Cu_2Se и Ag_2Se с H_2SO_4 , авторы приходят к выводу об уменьшении скорости взаимодействия в ряду $PbSe - I - Cu_2Se - Ag_2Se$. Л. Резницкий

X. 1964. 2

1962

Se (up)

9991 THERMODYNAMIC PROPERTIES AND GEO-CHEMISTRY OF ISOTOPIC COMPOUNDS OF SELENIUM.

H. R. Krouse and H. G. Thode (McMaster Univ., Hamilton, Ont.). Can. J. Chem., 40: 367-75 (Feb. 1962).

Using normal vibration equations and statistical mechanics, the isotopic vibrational frequencies and the partition function ratios for various Se^{76} - and Se^{82} -containing compounds were calculated. The equilibrium constants for selenium isotope exchange reactions derived from these partition function ratios indicate that noticeable fractionation of selenium isotopes can be expected in the laboratory and in naturally occurring processes. The $\text{Se}^{82}/\text{Se}^{76}$ ratios for 16 natural samples were compared mass spectrometrically. Variations of up to 1.5% found in this ratio are discussed. A kinetic isotope effect of 1.5% found in a chemical reduction of selenite ion to elemental selenium is also discussed. (auth)

Teping.
Cholche

NSA-1962-16-9

Kudryatsev, Yustovale

1962

Se

P, ΔH

39-1681-1

Determination of the pressure of the saturated vapors of selenium and tellurium: A. A. Kudryatsev and G. P. Ustyugov. *Tr. Mosk. Khim.-Tekhnol. Inst.* No. 38, 42-6(1962). The temp. dependence of the pressure was detd. by the b.p. method in a special app. The pressure of the satd. vapors of Se and the temp., resp., are: 13, 442.5; 20, 462.3; 30, 481.4; 38, 494.0; 50, 508.8; 68, 524.5; 90, 541.2; 115, 555.0; 150, 572.0; 190, 585.5; 250, 604.5; 330, 622.3; 440, 643.7; 600, 667.0; and 760 (mm.), 685.4. These results treated by the least sqs. method gave the following expression for Se: $\log p = -6010.7/T + 8.1105$, and the heat of evapn. of Se was $\Delta H = 22.92$ kcal./mole. The values obtained for Te were: 13, 646.0; 20, 672.0; 30, 700.5; 38, 717.5; 50, 737.0; 68, 761.0; 90, 711.8; 115, 803.0; 150, 825.5; 190, 846.5; 250, 872.7; 330, 901.0; 450, 932.3; 600, 964.0; and 760 (mm.), 990.2. These results gave: $\log p = -5960.5/T + 7.5992$ and $\Delta H = 27.26$ kcal./mole. 17 references.

Jean Plamondon

248-111X

C.A. 1964.60.2

1134h



1962

Se

11 Б466. Определение давления насыщенных паров селена и теллура. Кудрявцев А. А., Устюгов Т. П. «Тр. Моск. хим.-технол. ин-та им. Д. И. Менделеева», 1962, вып. 38, 42—46

Методом точек кипения измерены давления паров селена (99,992%) и теллура в области от 13 до 760 мм рт. ст. Методом наименьших квадратов получены уравнения: для селена $\lg p$ (мм рт. ст.) = $-5010,7/T + 8,1105$; ΔH (исп.) = 22,92 ккал/моль; для теллура $\lg p$ (мм рт. ст.) = $-5960,5/T + 7,5992$, ΔH (исп.) = 27,26 ккал/моль, так как $990,1 \pm 1,0^\circ$. Описан метод измерения.

В. С.

XII-842

+1

x. 1964. 11

☒

Se

1963

23 Б542. Кинетика кристаллизации переохлажденного селена. Hasegawa Shigeo, Nishimura Norio, Tsuneto Toshio, Ogasawara Takahisa. The kinetics of crystallization of supercooled selenium. «Repts Res. Lab. Surface Sci., Fac. Sci., Okayama Univ.», 1963, 2, № 3, 101—106 (англ.)

Исследованы кинетика кристаллизации аморфного селена дилатометрич. методом и размер образующихся кристаллитов по дифракции рентгеновских лучей. Стеклообразный Se измельчался и делился на фракции по размеру частиц. Отдельные фракции помещались в дилатометр, заполненный жидким парафином. Степень кристаллизации определялась по уд. объему. Показано, что скорость кристаллизации пропорциональна поверхности частиц. Проверка результатов по ур-нию Авраами, предложенному ранее (Avrami M., «J. Chem. Phys.», 7,

Кинетика

кристаллизации

А. 1964. МД

1103; 1940, 8, 212; 1941, 9, 177), показала, что в процессе кристаллизации можно выделить две стадии. Размеры кристаллитов пропорциональны логарифму времени кристаллизации, число их во время главной стадии кристаллизации остается постоянным.

Л. Ефанов

1963

Bp-5084-II

Se
Te

Calculations on the low-temperature specific heat of selenium and tellurium. L. S. Kothari and V. K. Tewary (Univ. Delhi, India). *J. Chem. Phys.* 38, 417-19(1963). A model of lattice vibrations for linear lattices is proposed in which longitudinal and transverse components of vibrations are considered sep., unlike the model proposed by Tarasov (CA 44, 4742f). This model was applied to interpret the sp. heat data for Se and Te obtained by DeSorbo (CA 48, 6805a). Agreement with the exptl. results is good. CA

Cp
nprn nprn
T-prn

Bp-II-1625

C.A. 1963, 58, 8

4437a



Se

4 Б357. Вычисление теплоемкостей селена и теллура при низких температурах. Kothari L. S., Tewary V. K. Calculations on the low-temperature specific heat of selenium and tellurium. «J. Chem. Phys.», 1963, 38, № 2, 417—419 (англ.)

Предложена модель для вычисления теплоемкости одномерной решетки. Предполагается, что функция распределения частот дается равенствами $g(v)dv = Av^2dv$ при $0 \leq v \leq v_1$, $g(v)dv = Bdv/(v_2^2 - v^2)^{1/2}$ при $v_1 \leq v \leq v_2$ и $g(v) = 0$ при $v > v_2$, где $A = N/\Delta v_1^3$; $B = [(1/\delta^2) - 1]^{1/2} (N/\Delta)$; $\Delta = 1/3 + [(1/\delta^2) - 1]^{1/2} (\pi/2 - \arcsin \delta)$; $\delta = v_1/v_2$; N — число частиц. Значения v_2 для продольных и поперечных колебаний считаются, в отличие от предложенной ранее модели (Тарасов В. В., «Ж. физ. химии», 1950, XXIV, 1, 111), различными. Рассматриваемая модель использована для интерпретации эксперим. данных о теплоемкостях селена при 15—300° К (РЖХим, 1954, № 23, 49484) и теллура при 14—300° К (РЖХим, 1954, № 6, 19581). Сравнение вычисленных значений теплоемкостей с экспериментальными показывает, что эта модель описывает эксперим. данные лучше модели Тарасова почти при всех T -рах для обоих элементов. Н. Попов

Ср
расчет11-4805-11
Б99-св9

X. 1964. 4

+1



Se(u) Se_2 XII 681 1963
(~~iron~~ cuprous),

Massen C.H., Poulis J.A.,

Magnetic analysis of the
molecular structure liquid
and gaseous selenium abstract
"Simple molec. structure and spectra."
Columbus, 1963, Columbus, Ohio
48-49

px.65

5 10.

(p)

Barber

$K_2Se, TeSe, K_2Se_3, K_2S, Te_2O, Sb_2Se_3, KCl$, 1963
 $HgSe, HgTe$ (P, ΔH_s) II-1616
 Se, Se_2, Se_6, Se_8 (A.P.) 121

Шахматовский М.Т. 1/1/60
Трудов. Института Физ., АН Азерб. ССР, 1963, II, 52-60

Исследование явления насыщения
направлений разности потенциалов
напряжения радиационных

Ю, К. ЕСТЬ Ф. (Ю) С.А. 1963, 59, 54, 34172

Se

Summuck 10267 1963

Shuiman R

(P) Thesis. University of Columbia,
School of Eng. and Appl. Sci.,
Ohio, 1963.
Vapor pressure of Rb, Na-Rb
alloy and selenium.

Se

1) 15 Б336. Вязкость и молекулярный вес жидкого селена. Сираи Тосиаки, Хамада Сюнги Кобаяси Кэн. «Нихон кагаку дзасси, Nippon Kagaku Zasshi, J. Chem. Soc. Japan. Pure Chem. Sec.», 1963, 84, № 12, 968—972, А68 (японск., рез. англ.)

1963

вязкость,
м.в.

Измерены вязкости жидких Se и хлористого селена в интервале т-р 220—240°. Вязкость хлористого селена Se_nCl_2 , среднеарифметич. длина цепочки вида $Cl-Se-Se-Cl$ и плотность при т-ре 230° табулированы для процентного содержания хлора от 0 до 0,281. Увеличение содержания Cl_2 понижает вязкость от 22,64 пуаз для чистого Se до 0,726 пуаз для 0,281% хлора. Обнаружена линейная зависимость между логарифмом среднеарифметич. длины цепочки ($\lg Z_n$), которая вычислялась по содержанию Cl_2 , и логарифмом вязкости: $\lg \eta_{230}(\text{пуаз}) = 1,073 \lg Z_n - 2,785$, где индекс 230 означает т-ру. Обнаружено также, что линейная зависимость между средневзвешенной длиной цепочки и вязкостью, установленная для некоторых органич. полимеров, при-

ж. 1964. 15

ближенно применима и для неорганич. цепного полимера.— жидкого Se. Экстраполяцией указанного соотношения найдено, что среднеарифметич. длина цепочки чистого жидкого Se равна $7,2 \cdot 10^3$ (среднеарифметич. мол вес равен $5,7 \cdot 10^5$). Заметная энергия активации вязкого течения жидкого Se уменьшается с уменьшением длины цепочки.

Из резюме авторов

1964

Se Bestuel A.B., Chang S.S.

S

J. Chem. Phys., 1964, 40, 3731 (N12)

Избыточная нейтроны при
стехиометрическом превраще
нии.

(см. B_2O_3)

Se

Венер. М. В. и др.

1964

AD 606470

ΔH p-режиме

Avail. OTS, 44 pp. (1964)

в Bi

Исследование термодинамических св-в соединений
М-тов II, IV, V и VI групп.

(см. S_2Se_3) I.

Se

Se₂, Se₆

p

Bp - 5083 - II

3 Б487. Селен. Возможное рабочее тело цикла Ранкина. Bonilla C. F., Shulman G. Selenium: possible Rankine-cycle fluid. «Nucleonics», 1964, 22, № 3, 58, 60 (англ.)

На установке, подобной описанной ранее (РЖХим, 1963, 23Б345), в интервале 473—894° измерено давление насыщ. пара селена. $\lg P(\text{атм.}) = 5,72236 - 5486,18/T$. Относительная ошибка измерений $\pm 1,3\%$. Нормальная т. кип. Se равна 685,53°, что на 2,5° ниже значения, принятого в литературе. В интервале 300—1093,33° вычислены и табулированы давление насыщ. пара, плотность пара, теплота парообразования селена, атомные доли и парц. давления Se₂ и Se₆. Указывается возможность применения селена в качестве рабочего тела в цикле Ранкина для ядерных энергетич. установок. В. Байбүз

1964

Bp - 5083 - II - 1581



x. 1965.3

Se

1964

3 E310. Параметры кристаллической решетки и удельный объем полуметаллического селена при температурах от 298 до 490° K. Изменение объема при плавлении. Bonnier Etienne, Hicter Pierre, Aléonard Suzanne, Laugier Jean. Paramètres cristallins et volume spécifique du sélénium semi-métallique de 298 à 490° K. Variation de volume à la fusion. «C. r. Acad. sci.», 1964, 258, № 20, 4967—4970 (франц.)

Рентгенографическим методом определены параметры a и c гексаг. решетки Se в интервале t -р 298—490° K. Параметр a линейно возрастает при нагреве (температурный коэф. $74,9 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$), параметр c уменьшается (температурный коэф. $-17,4 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$). Сравнение полученного расчетным путем значения плотности Se при t -ре, близкой к $T_{\text{пл}}$, с известными данными о плотности жидкого Se показывает, что при плавлении объем Se увеличивается ($\Delta V/V = 16,8\%$). И. Бокшицкий

ф. 1965. 38

Se

1964

16 Б233. Параметры и объем решетки полуметаллического селена при 298 и 490° К. Изменение объема при плавлении. Bonnier Etienne, Hicter Pierre, Aléonard Suzanne, Laugier Jean. Paramètres cristallins et volume spécifique du sélénium semi-métallique de 298 à 490° K. Variation de volume à la fusion. «C. r. Acad. sci.», 1964, 258, № 20, 4967—4970 (франц.)

Рентгенографически (дифрактометрич. метод порошка) изучено изменение параметров гексагон. решетки Se в интервале 298—490° К. Отмечается отсутствие аллотропного перехода во всех областях т-р, сильное увеличение параметра a (коэф. расширения $\alpha = +74,9 \cdot 10^{-6}$) и сокращение параметра c ($\alpha = -17,4 \cdot 10^{-6}$). При тех же т-рах установлено линейное расширение объема $V: V = 0,2078 + 28,4 \cdot 10^{-6} [T - 298]$. Найденное изменение объема при плавлении $\Delta V/V = \pm 16,8\%$. Н. Баталнева

X-1965-16

Se(a)

Chaudhari P, Bever M.

1964

BTT, n7, comp. 57.

ΔEz.

Se.

Ferrier A.

1964

FTT, N 7, comp. 100.

thermodynamics of selenium, ...

Se

11 Б527. Термохимия селена. II. Превращения кристаллических модификаций селена. Gattow G., Heinrich G. Thermochemie des Selen. II. Die Umwandlungen der kristallinen Selen-Modifikationen. «Z. anorgan. und allgem. Chem.», 1964, 331, № 5—6, 256—274 (нем.; рез. англ.)

Методом смешения измерена энтальпия ($H_T - H_{298,2}$) и вычислены теплоемкость C_p гексагонального (I) и моноклинного (смесь крупных кристаллов красного α -селена и черно-серых игл β -селена) (II) селена в области от -192 до $+266^\circ$ и от -166 до $+141^\circ$ соответственно. Подробно описаны очистка селена и приготовление образцов исследуемых модификаций. Образцы, помещенные в ампулу из пирекса, подогревались (или охлаждались) в Си-блоке. Калориметром служил сосуд из полиэтилена, калориметрич. жидкость — вода. Т-ра измерялась Pt-термометром с усилителем и самописцем с точностью $\pm 0,0005^\circ$. Тепловое значение определяли электр. методом (точность $\pm 0,3\%$). Результаты из-

Ср
 $H_T - H_{298}$

x. 1965. 11

1964

100-111-601

мерения ($H_T - H_{298,2}$) I и II. (точность ± 20 кал/г атом) представлены графически и в виде ф-л. Обнаружен обратимый переход 2-го рода I при $+106 \pm 1^\circ$. Рентгенографич. исследование показало, что структура кристаллич. решетки I при переходе не изменяется. Авторы связывают этот переход с исчезновением дефектов решетки. Т-ра плавления I $+221 \pm 1^\circ$, теплота плавления равна $1,6 \pm 0,4$ ккал/г атом. Для II обнаружено 3 обратимых перехода 2-го рода: при $-120 \pm 2^\circ$, $+15 \pm 1^\circ$ и $+30 \pm 1^\circ$. При $+110^\circ$ начинается необратимый переход $II \rightarrow I$. Теплоты всех обнаруженных переходов II 2-го рода малы (0 ± 20 кал/г атом). Из измеренных ($H_T - H_{298,2}$) вычислены и табулированы C_p I и II, которые приведены также в виде ф-л отдельно для каждого интервала между переходами. При 25° C_p I и II равны $6,7 \pm 0,4$ и $8,5 \pm 0,4$, а энтропии $11,7 \pm 0,5$ и $11,7 \pm 2$ кал/г атом град соответственно. Обсуждены обнаруженные переходы в I и II. Библ. 73 назв. Сообщение I см. РЖХим, 1963, 21Б167. В. Колесов

196

Thermochemistry of selenium. II. Conversions of crystalline selenium modifications. G. Gattow and G. Heinrich (Univ. Goettingen, Ger.). *Z. Anorg. Allgem. Chem.* 331 (5-6), 256-74(1964)(Ger). The enthalpies of borosilicate glass and hexagonal and monoclinic Se were detd. by the drop method from -180 to 270° . General equations are given for the enthalpy, sp. heat, and entropy of borosilicate glass, and hexagonal and monoclinic Se. The hexagonal Se has a reversible endothermic conversion at $106 \pm 1^\circ$ while monoclinic Se has reversible endothermic conversions at $-120 \pm 2^\circ$, $15 \pm 1^\circ$, and $30 \pm 1^\circ$. The heat of conversions for these processes amounts to 0 ± 20 cal./g.-atom. On heating, the monoclinic Se converts irreversibly and exothermically to hexagonal Se at 110° . This hexagonal Se melts at $221 \pm 1^\circ$ with a heat of melting of 1.6 ± 4 kcal./g.-atom. At 25° , $C_p = 6.7 \pm 0.4$ cal./degree g.-atom and $S_{298.2} = 11.7 \pm 0.5$ cal./degree g.-atom for hexagonal Se, and $C_p = 8.5 \pm 0.4$ cal./degree g.-atom and $S_{298.2} = 11.7 \pm 2$ cal./degree g.-atom for monoclinic Se. 73 references.

C.A. 1965.62.7
 7177 f

100-111
 68

Se крист. (ΔH ,
 $\bar{C}$, S , T_m , T_m ,
 ΔH_m)

XII-601-89

Gatow G., Heinrich G.

1964

Z. anorg. u. allgem. Chem., 1964, 331, 256

Термодинамика селена. II. Превращения
кристаллич. модификаций селена

измерено $H_T - H$ при 30-540°K

$C_p \text{ Se (гекс)} = 6,7 \pm 0,4 \text{ кал}$; $S_{298}^{\text{гекс}} = 11,7 \pm 0,5 \text{ э.е.}$

$C_p \text{ Se (монокл)} = 8,5 \pm 0,4$; $S_{298}^{\text{монокл}} = 11,7 \pm 2$

$\gamma \text{ Se (гекс)}$ и $\beta \text{ Se (монокл)}$ ф. п. обратимый $\Delta H = 0 \pm 20 \text{ кал}$

$\gamma \text{ Se (монокл)}$ ф. п. обратимый (при $-120 \pm 2^\circ\text{C}$, $+15 \pm 1^\circ\text{C}$)



$\Delta H = 0 \pm 20$

$\text{и } 30 \pm 1^\circ$

$\text{Se (монокл)} \rightarrow \text{Se (гекс)}$ при $+110^\circ$ (необратимо, эндотерм.)
на 60

$\Delta H_m \text{ Se (век)} = 1,6 \pm 0,4 \text{ ккал при } 221 \pm 1^\circ \text{C}$

Se

1964

11 Б528. Термохимия селена. III. Превращения аморфных модификаций селена. Gattow G., Heinrich G. Thermochemie des Selen. III. Die Umwandlungen der amorphen Selen—Modifikationen. «Z. anorgan. und allgem. Chem.», 1964, 331, № 5—6, 275—288 (нем.; рез. англ.)

Описанным выше методом (реф. 11Б527) измерены ($H_T - H_{298,2}$) и C_p стеклообразного (I), красного аморфного (II) и черного аморфного (III) селена. Подробно описано приготовление образцов I и II. Измеренные ($H_T - H_{298,2}$) представлены графически и в виде ф.-л. Для I в исследованном интервале от -176 до $+93^\circ$ обнаружено три обратимых перехода с теплотами перехода 40 ± 20 ; 30 ± 20 и 0 ± 20 кал/г атом соответственно при $-145 \pm 2^\circ$; $+11 \pm 1^\circ$ и $+30 \pm 1^\circ$. Выше $+75^\circ$ происходит превращение I в Se гексагональный. Рентгенографич. исследование I при -160 , -60 и $+20^\circ$ показало, что во всех трех случаях образец остается аморфным.

Cp

X11-602
658

x. 1965. 11

Измерение ($H_T - H_{298}$) II в интервале от -168° до $+89^\circ$ обнаружило два обратимых перехода при $-134 \pm \pm 2^\circ$ и $+10 \pm 1^\circ$ с теплотами перехода 160 ± 20 кал/г атом и 60 ± 20 кал/г атом соответственно. При $+30^\circ$ происходит необратимое превращение II $\rightarrow$ III, который, в свою очередь, при $t^\circ > +80^\circ$ превращается в Se гексагональный. Таким образом, III не является особой модификацией Se. Рентгенографич. исследование II при -160 , -60 и -20° показало аморфный характер образца. Из измеренных ($H_T - H_{298,2}$) вычислены, табулированы, а также приведены в виде ф-л C_p I и II. При 25° C_p I и II равны $8,6_9 \pm 0,4$ и $9,7_1 \pm 0,4$ кал/г атом, а энтропии $11,5 \pm 2$ и $12,5 \pm 2$ кал/г атом соответственно. Обсужден характер обнаруженных фазовых переходов. Сообщение II см., реф. 11Б527. В. Колесов

Se_{аморф} (T_{tr} , Yattow G., Heinrich G.

1964

$\Delta H, \Delta H_{tr}, S, c$) Z. anorg. u. allgem. Chem., 1964, 331, 15-6, 27.

Термохимия селена. III. Преобразования аморфных модификаций селена.
Измерено ΔH_f° в интервале $-180 \div +100^\circ\text{C}$

Se красн., ам $\rightarrow$ Se гекс $\Delta H_{25} = -3,1 \pm 0,4 \text{ ккал}$

Se черн. аморф $\rightarrow$ Se гекс $\Delta H_{25} = -3,2 \pm 0,5$

Se красн., аморф.  : $S_{208,2} = 12,5 \pm 2 \text{ э.е.}$

$C_p = 9,71 \pm 0,4 \text{ кал}$

Se красн. превращ. необратимо $> +30^\circ\text{C}$ в Se черн. и

202-111-602

на об.

780°C в. де оксал. де красн. амф. преобразуется
2 образ. эндотермич. превращение:

$$\Delta H_{-134^{\circ} \pm 2} = 160 \pm 20 \text{ ккал}$$

$$\Delta H_{10^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}} = 60 \pm 20 \text{ ккал}$$

Conversion of amorphous selenium modifications. *Ibid.* 275-88. The thermodynamics of vitreous, red amorphous, and black amorphous Se were detd. calorimetrically by the drop method between -180 and 100° . Vitreous Se possesses 2 endothermic reversible conversion points at $-145 \pm 2^\circ$ and $11 \pm 1^\circ$ in addn. to the glass transformation point at $30 \pm 1^\circ$. Above 75° the vitreous Se goes to hexagonal Se by an exothermic irreversible conversion. The heats of transformation are: $\Delta H_t = 40 \pm 20$ cal./g.-atom at -145° , $\Delta H_t = 30 \pm 20$ cal./g.-atom at 11° , and $\Delta H_t = 0 \pm 20$ cal./g.-atom at 30° . The red amorphous Se has endothermic reversible transformations: $\Delta H_t = 160 \pm 20$ cal./g.-atom at -134° , and $\Delta H_t = 60 \pm 20$ cal./g.-atom at 10° . Above 30° the red amorphous Se goes irreversibly to black amorphous Se which goes irreversibly to hexagonal Se above 80° . 64 references. James O. Wear

A. 1965.62.7

7/77gh

Se

1964

22 Б335. Об электропроводности и зонной структуре гексагонального Se. Gobrecht H., Tausend A. The conductivity and band structure of hexagonal selenium. «Phys. semiconduct.» Paris, 1964, 1189—1200. Discuss., 1200 (англ.)

Разработан метод измерений концентрации и подвижности носителей (μ) в высокоомных полупроводниках. Метод использован для исследований электрич. свойств Se. Зависимость электропроводности (σ) от T -ры имеет максимум, величина которого определяется уровнем легирования. Зависимость μ от T -ры следует экспоненциально закону. При этом выполняется правило: высокой энергии активации (ΔE) отвечает низкая μ . При особенно низких μ величина ΔE может достигать значения оптич. ширины запрещенной зоны $\sim 1,8$ эв, причем ΔE сильно зависит от термич. обработки образцов. Установлено соотношение между работой выхода и μ . Показано, что наблюдающиеся закономерности поведения μ не могут быть интерпретированы на основе существующих теорий рассеяния носителей. Предложена и обсуждается модель процессов переноса в Se.

А. Ждан

X-1965-22

Se

1964

15 Б535. Изучение методом определения вязкости влияния давления (до 4 кбар) на процесс полимеризации жидкого селена. Harrison D. E. Effect of pressures (up to 4 kbar) on the polymerization of liquid selenium from measurements of viscosity. «J. Chem. Phys.», 1964, 41, № 3, 844—849 (англ.)

С помощью вискозиметра с вращающимся шариком в интервале t -р 220—350°С и при давлениях 4 кбар производилось измерение вязкости жидкого Se. Чистота Se составляла 99,999%. Путем экстраполяции данных по вязкости при разных давлениях к t -ре кристаллизации получено изменение величины вязкости вдоль кривой плавления гексагон. Se. Экстраполяцией установлено, что при давл. 6 кбар вязкость Se должна составлять 0,2 ее исходной величины и возрастать при дальнейшем росте давления. Наклон зависимости логарифма вязкости от $1/T^2$ (T — в °К) не зависит от давления вплоть до 4,5 кбар. Анализ влияния давления на степень полимеризации Se в рамках развитой ранее теории (РЖХим, 1961, 14Р120) показывает, что давление оказывает слабое влияние на среднюю длину цепочки Se. Минимуму

х. 1965. 15

вязкости на кривой плавления соответствует равновесие между влиянием укорачивания цепочек Se, что уменьшает вязкость, и уменьшение свободного объема, что увеличивает вязкость.

Б. Туровский

3770

12

1964

Sb_2Se_3 ; Bi_2Se_3 ; Sb_2Te_3 ; Bi_2Te_3 ;
Se; Te; (Hag); Sb_2Te_3 ; Bi_2Te_3 (Hm,
Tm, Sm)

Howlett B.W., Misra S., Bever M.B.
Trans.AIME, 1964, 230(6), 1367-72

Thermodynamic properties ...

M, Be

3

Se (аморф.)
Sb
As

1964

1) 22 Б293. Новое определение ближнего порядка в стеклообразном селене, во взрывчатой сурьме и в β - и γ -мышьяке. Krebs H., Steffen R. Neubestimmung der Nahordnung im glasigen Selen, im explosiven Antimon und im β - und γ -Arsen. «Z. anorgan, und allgem. Chem.», 1964, 327, № 3—4, 224—237 (нем., рез. англ.)

С помощью камеры Брэгга — Брентано изучена дифракция рентгеновских лучей на аморфных Se, Sb и As. Межатомные расстояния в исследованных формах Se, Sb и As только на 0,01—0,02 Å меньше, чем в соответствующих кристаллич. формах. Координационные числа (КЧ) равны: в стеклообразном Se 2,1, в так называемой взрывчатой Sb 2,8, в β - и γ -As 3,0, то есть в каждом случае соответствуют валентности элемента. Заниженное значение КЧ для Sb (2,8 вместо 3,0) авторы приписывают наличию во взрывчатой Sb хлора и кислорода

+2.

К. 1964 г. н. н.



(содержание Sb в продукте 93,3 вес.%). Часть атомов Sb, в качестве ближайших соседей имеет 2 атома Sb и один атом Cl или O. В то же время присутствие последних почти не сказывается на характере рентгенограммы. Сравниваются некоторые модели ближайшего окружения атомов с полученными кривыми радиального распределения.

В. Павловский

Se

XIII - 673

1964

11 Б439. Удельный объем жидкого селена как функция температуры. Lucas Louis-Didier, Urbain Georges. Volume spécifique du sélénium liquide en fonction de la température. «C. r. Acad. sci.», 1964, 258, № 26, 6403—6406 (франц.)

Удельный объем очень чистого жидкого Se измерялся методом погружения в него вольфрамового плунжера при 172—400°. Измеренные уд. объемы (v), их среднеарифметич. значения, средние плотности (ρ), ат. объемы и температурный коэф. измерения уд. объема dv/dt табулированы для 200, 217, 250, 300, 350 и 400°. Найденный с точностью 4% коэф. об. расширения Se ($\alpha = 309 \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$), вдвое больше значения, полученного ранее dilatометрически. По среднеарифметич. значениям получено:

$$v_{\text{(жидк.)}} = 0,2492 [1 + 309 \cdot 10^{-6} (T - 490^\circ)] \text{ см}^3/\text{г},$$

где T — абс. т-ра и 490° K — т-ра плавления Se. Для жидкого Se при т-ре плавления получено:

уд. объем,
коэф.
расширения

20.1965.11.

$$v_{(\text{жидк.})} = [0,2492 \pm 11 \cdot 10^{-4}] \text{ см}^3/\text{г},$$

$\rho_{(\text{жидк.})} = [4,01 \pm 0,02] \text{ г/см}^3$. При использовании литературных данных для твердого Se: $v_{(\text{тв.})} = 0,2078 + 28,4 \cdot 10^{-6} (T - 298)$ найдено, что относительное изменение объема Se при плавлении равно $+16,8\%$.

Д. Костромичева

Se

1964

№1 Б478. Рентгендифрактометрическое исследование кинетики кристаллизации селена. Мамедов К. П., Нуриева З. Д. «Кристаллография», 1964, 9, № 2, 271—273

Проведено рентгеновское исследование кинетики перехода Se (99,996%) и Se с примесью 0,025 Br из аморфного состояния в кристаллическое (в гексагон. модификацию). Кинетика кристаллизации была характеризована кривой изменения интенсивности определенной интерференционной линии рентгендифрактометра, полученной при неподвижном счетчике (в положении $2\theta_{hkl}$) при данной t -ре (403—473° K). В предположении пропорциональности скорости кристаллизации и роста интенсивности в области линейного роста последней рассчитана энергия активации кристаллизации. Результаты показывают, что введение Br в аморфный селен существенно влияет на энергию активации кристаллизации, которая имеет порядок 26 ккал/моль для чистого Se и 12 ккал/моль для Se с примесью Br.

По реферату авторов

x. 1965. 1

1964

Se(ж, 2)

6 Б523. Магнитная восприимчивость жидкого и газо-
образного селена. Massen C. H., Weijts A. G. L. M.,

Poulis J. A. Magnetic susceptibility of liquid and ga-
seous selenium. «Trans. Faraday Soc.», 1964, 60, № 2,
7—322 (англ.)

РЖХ, 1966,

Se

XII-786-89

1964

13 Б461. Определение кривой плавления селёна при давлениях от 9 до 40 кбар методом дифференциального термического анализа. Susse Christiane, Epain Raymond. Détermination de la courbe de fusion du sélénium par analyse thermique différentielle, sous pression entre 9 et 40 kbars. «C. r. Acad. sci.», 1964, 259, № 21, 3756—3759 (франц.)

Методом дифференциального термич. анализа определена кривая плавления серого Se при давлении 9—40 кбар. Показано, что $t_{\text{ра}}$ плавления Se возрастает с давлением медленнее, чем по закону Симона. Результаты измерений сопротивления поликристаллич. образцов Se в зависимости от давления при давл. >40 кбар не подтверждают существования фазового перехода при 42 кбар, описанного Бриджменом (Bridgman P. W. «Proc. Amer. Acad. Arts and Sci.», 1952, 81, 165) по предварительным данным указанное превращение протекает при 58 кбар и $\sim 640^\circ$. В. Тихонов

Кривая
плавления

х. 1965. 13

XII-786-157

1964

Se

Determination of the melting curve of selenium by differential thermal analysis under pressures of 9-40 kilobars. Christiane Susse and Raymond Epain (C.N.R.S., Bellevue, France). Compt. Rend. 259(21), 3756-9(1964)(Fr). The variation of the m.p. of gray Se was measured at 9-40 kilobars by a "Belt" type app. together with differential thermal analysis. Results agreed closely with previous detns. at ~10 kilobars, but no evidence was obtained for the previously reported phase transformation at 42 kilobars. The results did not agree with the prediction of Simon's equation (CA 48, 2542b). D. V. S. Williamson

Kpulas
trialling

C.A. 1965. 62. 7
7142h-7143a

Se

1964

Усенова З. М. и др.

М. недр. химия. 9, 17, 1547-51

Разделение Se, Te и S. в возгонах

I (те крист)

Se

89-XII-817

1965

Dependence of the selenium melting point on pressure. K. A. Alekseyev. *Fiz. Tverd. Tela* 7(6), 1787-9(1965)(Russ). Dependence of Se m.p. on pressure (up to 14,000 kg./cm.²) was detd. exptl. The m.p. was detd. by using variation of elec. resistance, thermal emf., and the thermal effect. A. Libackyj

C.A. 1965. 63.5
4972 b

XII-817-B7

1965

Se

Т_{пл}

12 E293. Зависимость температуры плавления селена от давления. Алексеев К. А. «Физ. твердого тела», 1965, 7, № 6, 1787—1789

Экспериментально определена зависимость т-ры плавления Se от давл. (до $14\,000\text{ кг/см}^2$). Точка плавления определялась по изменению электросопротивления, термо-э. д. с. и тепловому эффекту. Рассматриваются ошибки измерения т-ры термпарой при внутреннем нагреве.

ф. 1965. 122

Se

Berkowitz J.

1965

200-1600°C

Chupka W.A.

BTI, N 8, cup. 37

P

1965

Se

изм. изм.

Se₂

(P)

7 Д210. Парциальное давление Se₂ и оптическая плотность паров Se в видимой и УФ-области. Brebrick R. F. Partial pressure of Se₂ and optical density of selenium vapor in the visible and ultraviolet. «J. Chem. Phys.», 1965, 43, № 9, 3031—3036 (англ.)

В области 1900 Å — 2 м при т-рах 860, 700, 500, 400 и 330°С и давл. $7 \cdot 10^{-5}$ —1 атм измерена оптич. плотность паров Se.

+1

1966. 7D



1965

Se Partial pressure of Se_2 and optical density of selenium vapor in the visible and ultraviolet. R. F. Brebrick (Massachusetts Inst. of Technol., Lexington). *J. Chem. Phys.* 43(9), 3031-6 (1965)(Eng). The optical d. of Se vapor D_λ was measured between 1900 Å. and 2.0μ at $T_0 = 860^\circ, 700^\circ, 500^\circ, 400^\circ$, and 330° and for total pressures (detd. by the temp. of a liquid Se appendage) between 7×10^{-5} and 1.0 atm. Previously observed vibronic bands of Se_2 are seen and have a max. value of D_λ near 3405 Å. Between 1900 and 2700 Å., D_λ is not linearly dependent upon the partial pressure of Se_2 , p_2 . The ds. in this range bear a const. ratio to one another for fixed T_0 over as many as 2 orders of magnitude in D_{2100} and appear to be due to a single species, Se_n , $n > 2$. Assuming D_{3405} is the sum of partial ds. due to Se_2 and Se_n , each of which obeys Beer's law, and that D_{2100} is proportional to p_n , then $p_2 = r(D_{3405} - kD_{2100})/L$, where L is the optical path length. The value of k , which is the ratio D_{3405}/D_{2100} for pure Se_n , is chosen to be 0.18 so that $\log D_{2100}$ varies linearly with $\log (D_{3405} - 0.18 D_{2100})$. The Beers-law

C.A. 1965. 63.13
17178 det

const. r is obtained from measurements at sufficiently low total pressures that the vapor is all Se_2 in the optical cell and from published total-vapor pressure measurements. The values of p_2 obtained agree to within 8% or better with those calcd. from the Se_2 - Se_4 - Se_6 - Se_8 equil. consts. of Illarinov and Lapina (CA 52, 3439f) and are significantly lower than those calcd. from the standard tabulation of Stull and Sinke (CA 51, 7126d). For $\lambda \geq 5000$ Å., D_λ varies as the sq. of p_2 and appears to be due to pressure broadening of the Se_2 transition. The no. of atoms in Se_n is 4 at $T_0 = 860^\circ$ and 5 at lower temps. The latter no. is interpreted as an av. arising from the near equality of the partial pressures of Se_4 and Se_6 over the range of our measurements of D_{2100} .

RCJQ

Se (T+r)

XII 540

1965

Chang R.,
appl. phys. Letters, 1965, 6,
N12, 231-32

8af -

cab 5

5

S, Se, Te (Tm)

12 XII 565

1965

Deaton B.C., Blum F.A.

Phys. Rev., 1965, 137, N4A, 1131-1138 (abbr.)

Properties of group VI B elements under pressure. I. Melting curves of S, Se, and Te.

Boyd, C. W.

PH. X. 565, 1965,

225489

bag

50

Se

Dorabialska A. 1965

Swiatowski W.

ΔH_{t2}

22°C

БТТ, № 8, сир. 24.

SeO_2 SeO_3 (р, окс, окн, окт) XII 826¹² 1965

S, Se, Te окислы и гидраты (Обзор термодинамич. св-в)

Тодушев С.М., Добротин Р.Б., Суворов Я.В.

Уч. зап. Азерб. ун-та, Сер. хим. н., 1965, №2, 21-89

Термодинамические свойства окислов и гидратов
серы, селена и теллура.

РНИИ хим., 1966

18.5555

Ваше

ЕСТЬ ОРИГИНАЛ



Se (Tr)

XII 627

1965

Hamada K., Sasaki H.,

Negita H., J. Sci. Hiroshima

Univ. Ser. A-11, 29(1), 33-39,

1965

Temperature dependence of
allotropic ~~transition~~ of
selenium.

ECTB G. H.

5 (C)

6 of 3 cab

Se

753-1118

1965

Temperature dependence of allotropic transition of selenium. Keinosuke Hamada, Hiroko Sasaki, and Hisao Negita (Univ. Hiroshima, Japan). *J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. A-II* 29 (1), 33-9(1965)(Eng). Freshly prepd. red Se was shown by x-ray diffraction to be amorphous while the aged black form is cryst. Red Se crystallizes faster at higher temps., e.g., within several hrs. at 80° or within several min. at 100°. Crystn. proceeds slowly even at 0°. The temp. dependence of the transition was studied by kinetic analysis of the redn. of H_2SeO_3 in H_2SO_4 by SO_2 . The redn. is reversible in H_2SO_4 because of soly. of red Se (CA 55, 25435h); the transition to black Se lowers the soly., destroys the reversibility, and generates a break in the plot of percentage redn. vs. time. From this measure of the onset of crystn. was derived the expression t_i (min.) = $95k^{-0.1}$, where t_i denotes elapsed time before breakdown, and the k values at 70, 60, 50, and 40° are 0.9257, 0.3376, 0.1132, and 0.0369 l./mole-sec., resp. Virgil B. Kurfman

C. A. 1965. 63. 13

17609 e

1965

Se

18 Б497. Кривая плавления селена до 45 000 кг/см^2 .
Тонков Е. Ю., Пауков И. Е. «Докл. АН СССР»,
1965, 160, № 3, 619—620

Исследована зависимость т-ры плавления Se от давления в интервале от 13 000 до 45 000 кг/см^2 . Используемый в работе шестипуансонный аппарат (цанговый куб. мультипликатор) градуировался по фазовым переходам V_i и T_i . Средой, передающей давление, являлся пиррофиллит; Se (99,998%) в тефлоновой ампуле нагревался током, проходящим через стальную трубку. Полученная кривая плавления Se описывается уравнением Симона с постоянными $a=12\,000 \pm 1000$ кг/см^2 , $c=2,2 \pm 0,1$.

Из реферата авторов

Кривая
плавления

х. 1965. 18

Se

BP A-641

1965

(P)

Trombe F., et al.

Rev. Hautes Temp. Refract.,
1965, 3, I-24.

Se (Tm) : XII 823 1965

Васильев М. И., Ямев З. И.

Изв. АН. Азерб. ССР. Сер. Физ. Техн.
и матем. наук, 1965 (1), 66-70

Влияние запыления на не
электрическую проводимость Zn

5 (ср)

Валс
Лейб

СА 65

Се (сб. статей)

1965

СЕЛЕН, теллур и их применение.: Сборник статей. Баку., 1965г.
УДК 537.311.33:546.2(ц)



8-ка ИВТДН

Se

1966
25 Б476. О новых свойствах селена высокой чистоты. Абдуллаев Г. Б., Мехтиева С. И., Абдинов Д. Ш., Алиев Г. М. «АзәрбССР Елмләр Акад. хәбәрләри. Физ.-техн. вә ријазиијат елмләри сер., Изв. АН АзәрбССР. Сер. физ.-техн. и матем. н.», 1966, № 1, 77—84

Сообщается о св-вах Se, обусловленных содержанием О и кислородкомпенсирующих примесей. Исследование проводили на Se марки В4 и В5 до и после обескислороживания, а также после окислороживания. В качестве кислородкомпенсирующих примесей взяты Cd, Sb, Mn, Tl, Na, S. Найденные зависимости электропроводности σ и теплопроводности λ от содержания примеси, а также т-рные зависимости σ и термо-э. д. с. α в интервале 300—700° показали, что О в Se создает акцепторные уровни, а примеси Sb, Cd, Mn, Na, Tl, S взаимодействуют с О, образуя электронейтр. комплексы типа Sb_2O_3 , CdO , MnO и др., что равносильно обескислоро-



2. 1967. 5

живанию и приводит к уменьшению концентрации дырок, а следовательно σ и в конечном счете к изменению типа проводимости Se. При полной компенсации O λ , σ , а также плотность ρ и микротвердость H достигают минимума, после чего примеси в основном распределяются в дефектах, созданных указанными комплексами, образуя свободные локальные уровни. Вследствие этого эффективное сечение дефектов уменьшается, а концентрация носителей тока увеличивается, что приводит к росту λ , ρ , H и σ . Обескислороживанием Se устраняется вероятность образования комплексов введенных примесей с O, поэтому минимумы на концентрац. зависимости λ , ρ и H исчезают. Вычислена концентрация ионизированных атомов O в Se, которая оказалась равной $\sim 10^{17} \text{ см}^{-3}$, что хорошо совпадает с концентрацией дырок в Se при T -ре от 20° до T . пл. Отсюда заключают, что Se в тв. состоянии — примесный полупроводник. При удалении O или компенсации его действия примесями Se приближается к собственному полупроводнику. Показано, что ρ -проводимость, прохождение через минимум, σ , λ , ρ и H при введении примесей, аномально большое сечение рассеяния, сильное уменьшение σ и α при плав-

Se (Тнн.)

12.

1966.

XII 816

Алексеев К.А.

Проблемы и техн. эволюция, 1966, VI,
214-215

Метод определения температуры
плавящего вещества при высоком
давлении.

Докл., 1966, 8A146

Б

Ф

Se

XII-544-B9P

1966

14565n Thermodynamic properties of amorphous and hexagonal selenium. P. Chaudhari, P. Beardmore, and M. B. Bever (Massachusetts Inst. of Technol.; Cambridge). ~~Phys. Chem. Glasses~~ 7(5), 157-8(1966)(Eng). The heat capacity of amorphous Se was measured in a const. temp. gradient calorimeter from 25 to 85°; the energy difference between amorphous and hexagonal Se at 0° was measured by the metal soln. method calorimetry. The difference between amorphous and hexagonal Se is 1035 cal./g.-atom. The glass transition temp. is 31°. 12 references. S. Goldwasser

C.A. 1967. 66.4

Se

XII-544-BP

1966

22 Б530. О термодинамических свойствах аморфного и гексагонального селена. Chaudhari P., Beardmore P., Bever M. B. On the thermodynamic properties of amorphous and hexagonal selenium. «Phys. and Chem. Glasses», 1966, 7, № 5, 157—158 (англ.; рез. нем., франц.)

(Cp)

Теплоемкость C_p аморфного селена (I), полученного путем быстрого охлаждения жидкого селена чистотой 99,999%, измерена в интервале от 25 до 85°. Результаты для трех образцов I, различающихся термич. предысторией, представлены на графике. Для всех трех образцов C_p быстро возрастает при 28° и проходит через максимум при 46°; обнаруженная аномалия связана со стеклованием. Различие в кривых C_p-T этих образцов пока-

X. 1967.22

зывает, что I претерпевает релаксацию при 25°. Разница в энергии I и гексагонального Se при 0° вычислена из результатов измерения теплот растворения обоих образцов в висмуте и оказалась равной 1035 ± 10 кал/г. атом (вероятная ошибка, полученная в серии из 7 опытов). Полученные результаты сопоставлены с данными других авторов.

В. Колесов

Se

Dorabalska A.,
Swiatkowski W.

11966

ΔH_f

БТИ, №, стр. 23.

20°C

ΔH_f [amorph + (0.02 - 4 at. % S) $\rightarrow$ c], 20°C;

ΔH_f [amorph + (0.8 at. % S +
+ 0.145 millicuries ^{35}S) $\rightarrow$ c], 20°C

SeO₂
Se
 ΔH_f°

Thermochemistry of Se. IV. Formation enthalpy of SeO₂ and conversion heats of selenium modifications. G. Gattow and M. Draeger (Univ., Goettingen, Ger.). *Z. Anorg. Allgem. Chem.* 343(1-2), 55-7(1966)(Ger); cf. CA 62, 7177f. The standard enthalpies were recalcd. for the formation of SeO₂ from hexagonal Se ($\Delta H_f^\circ = -53.54$ kcal./mole), from glassy Se (-54.78), from ($\alpha + \beta$) monoclinic Se (-54.52), from red amorphous Se (-56.51), and from black amorphous Se (-56.6) at 25°. The conversion heats ΔU° for the various Se modifications were also recalcd. from previously detd. combustion heats (CA 57, 14501f): ΔU° (kcal./mole) for the above Se modifications = -52.95, -54.19, -53.93, -55.92, and-, resp. Conversion enthalpies for the Se modifications are tabulated (simple subtraction of the ΔH_f° values given above; e.g. glassy Se $\rightarrow$ hexagonal Se, $\Delta H_f^\circ = (-53.5) - (-54.7) = 1.2$ kcal/mole).

GRJG

C.A. 1966.64.10

13465h-13466a

1966

39-17-60



Se

1966

23 B567. Плавление и затвердевание селена и теллура при высоких давлениях. Klement W., Jr, Cohen L. H., Kennedy G. C. Melting and freezing of selenium and tellurium at high pressures. «J. Phys. and Chem. Solids», 1966, 27, № 1, 171—177 (англ.)

Методом ДТА в аппаратуре типа «плунжер-цилиндр» (передающая давление среда — пирофиллит) изучена зависимость т. пл. Se и Te от давл. (до 40 кбар). Т. пл. Se повышается с давл. от 217° при 1 атм до 636° при 40 кбар; величина dT/dp падает от 22°/кбар при 1 атм до ~5°/кбар при 40 кбар. При охлаждении Se кристаллизуется только при т-рах >400°, что авторы связывают с уменьшением вязкости жидкости по мере повышения т-ры и давл. Данные для Te имеют значительный разброс; проводится их сопоставление с литературными данными.

Э. Эстрин

Тм

X. 1966.23

(+1)



Se

Loewasmaa O. 1966

Cp,

0.3 - 25°K

БТТ, № 9, сеп. 19.

Se

XII-849-B91

1966

6 E133. Теплоемкость аморфного селена при низких температурах. Мамедов К. К., Керимов И. Г., Мехтиев М. И., Велиев М. И. В сб. «Хим. связь в полупроводн. и термодинамика». Минск, «Наука и техника», 1966, 174—178

Ср
56—332°K

Теплоемкость аморфного Se (99,99999%) измерена в интервале т-р 56—332°K. Поведение теплоемкости в области т-р до 300°K свидетельствует в пользу цепочечной структуры Se. Вблизи 303°K найдена аномалия теплоемкости, объясняемая образованием дырок.

(Сб. есть у Бермана.)

ор. 1967. 63

Se

Cp

XII-849-BP

1966

119523a Specific heat of amorphous selenium at low temperature. K. K. Mamedov, I. G. Kerimov, M. I. Mekhtiev, and M. I. Veliev. *Khim. Soyuz Poluprov., Inst. Fiz. Tverd. Tela Poluprov. Akad. Nauk Beloruss. SSR* 1966, 174-8(Russ). The sp. heat, C_p , of amorphous Se (99.99999%) was measured from 56 to 332°K. There are no anomalies at 56-300°K.; above 303°K. C_p increases sharply. The behavior of C_p in the glass temp.-region is explained by the Hirai's and Eyring's theory (CA 53, 5800e). ΔC_p is 14.53 j./g. atom-degrees; ΔC_p depends on the cooling rate during the prepn. of the sample from the melt. The glass temp. is equal to 303.4°K., the change of entropy (0-298.16°K.) is 48.40 ± 0.9 j./g. atom-degree, and the change of enthalpy (54-298.16°K.) is 5340 ± 10 j./g. atom.

Frantisek Smutny

C.A. 1967. 66. 26.

Se
аморф.

В99-ХII-850 1966

18 Б576. Термодинамические исследования при низких температурах. Мамедов К. К., Керимов И. Г., Мехтиев М. И., Велиев М. И. «Ж. физ. химии», 1966, 40, № 12, 3086—3089

В адиабатическом калориметре измерена теплоемкость аморфного селена в интервале 56,62—332,04° К. В области 56—150° К теплоемкость описывается уравнением Тарасова В. В. для невзаимодействующих цепей со значением $\theta_1 = 364^\circ \text{К}$. Наблюдаемая аномалия теплоемкости в интервале 303—332° К, характерная для стекловидных веществ, объясняется дырочной теорией жидкостей. Максимум аномалии теплоемкости, $\Delta C_p = 15,53 \text{ Дж/г атом град}$, соответствует т-ре $\sim 321^\circ \text{К}$. С уменьшением скорости охлаждения образца наблюдается уменьшение ΔC_p . Вычислены $S_{298} = 48,40 \pm 0,80$ ентр. ед., $H_{298,16} - H_{54} = 5340 \pm 10 \text{ Дж/г атом}$.

Автореферат

Ср
56-332 К

Х. 1967. 18

Se

139-XII-850

1966

4 E140. Термодинамические исследования при низких температурах. Мамедов К. К., Керимов И. Г., Мехтиев М. И., Велиев М. И. «Ж. физ. химии», 1966, 40, № 12, 3086—3089

Измерена теплоемкость аморфного Se в интервале t -р 56—332° К. Установлен аномальный переход теплоемкости около t -ры стеклования, и для Se определено, что $T_g = 303,4^\circ \text{К}$. В области 56—150° К полученные результаты удовлетворяют ур-нию Тарасова для невзаимодействующих цепей. Обнаружено, что аномальная часть теплоемкости, которая может быть объяснена на базе дырочной теории жидкости, зависит от скорости охлаждения образца.

ф. 1967. 48

89078q Thermodynamic studies at low temperatures. K. K. Mamedov, I. G. Kerimov, M. I. Mekhtiev, and M. I. Veliev. *Zh. Fiz. Khim.* 40(12), 3086-9(1966)(Russ). The sp. heat of amorphous Se was measured at 147 points in the 56-332°K. interval with an error <1%. The values obtained in the 56-150°K. interval may be expressed by the Tarasov equation (CA 44, 4742f) with $\theta = 364^\circ\text{K}$. In this interval the sp. heat of amorphous Se is due entirely to the oscillations of the atoms in the chains, and the value of θ_1 characterizes the max. frequency of the oscillations of the atoms in the chains. Consequently, amorphous Se possesses a chain structure, and no interaction between the chains occur in this interval. The sharp increase in the sp. heat above 303°K. is characteristic of the vitrification region; the anomalous increase in the sp. heat in the region of the vitrification temp. (T_g) is explained by the hole theory of liquids. The hole fraction of the sp. heat (Δe_p) = 14.53 j./g.-atom-degree. The values of Δe_p decrease with a decrease in the rate of cooling. The following quantities were detd.: $S_{0-293.16} = 48.40 \pm 0.80$ j./g.-atom-degree, and $H_{293.16} - H_{54} = 5340 \pm 10$ j./g.-atom. T_g for Se = 303.4°K. Jean Plamondon

Se
Cp
858-111-1681
C.A. 1967. 66. 20

1966

Se

Bp-5504-V

1966

Mukherjee K

"Phys. Rev. Lett"

1966,

Уравн. Клейн-Гордона и макс.

и при возм. возм.

X II - 1817

1966

858-11.X-66-1

15 Б600. Определение давления паров летучих веществ. Пелевин О. В., Мильвидский М. Г., Беляев А. И., Хотин Б. А., Шулеников М. Н., Воронков В. В. «Заводск. лаборатория», 1966, 32, № 8, 968—970

Описан метод измерения давления P насыщ. пара путем определения интенсивности γ -излучения соответствующего радиоактивного изотопа в паре, в определенном диапазоне t -р. Описано устройство измерительной ячейки. Ампула с образцом исследуемого в-ва помещена вертикально в трехсекционную печь. Нижняя секция служит для разогрева и испарения образца, верхняя — для поддержания заданной t -ры и средняя — для обеспечения плавного перехода между первыми двумя. Си-

$P,$
 ΔH_v

X. 1967. 15

стема заключена в свинцовый контейнер, в котором находится также датчик счетчика. При постепенном повышении или понижении т-ры получается кривая «т-ра — число имп/мин.» Точка излома на этой кривой соответствует полному испарению в-ва в объем ампулы и давление насыщ. пара может быть рассчитано из навески в-ва и объема ампулы по ур-нию Клапейрона, в предположении определенного молек. состава пара. Применимость метода проиллюстрирована на примере определения P для Se⁷⁵ в диапазоне т-р 380—580°. Результаты согласуются с литературными данными. Вычислена теплота испарения Se, равная 25,6 ккал/моль.

С. Огородников

Se (p)

12 XII 859

1966

Ревани О.В., Мусхиски Д.Т.,
Белая А.И., Хошик Б.А., Мура-
ниев М.И., Воронков В.В.,
Заводск. Лаб., 1966, 32(8), 968-70.

Б (ф)

XII 880

1966

Li, Na, K, Rb; Ni; Al, Te, In,
Sn, Se (K π)

Vaidya S.N., Raja G.E.S.,

Phys. Rev. Letters,

1966, 17, 635-636

T

Bi2 Se (OHf), Se (OHag), 1967

XII 302.

Chandhari P., Bever M.B.
Trans Metallurg. Soc. AIME,
1967, 239, NY, 501-504

NOT OPENED

M B 613euz

PX70

Se

1917
№ 8 Б447. Кристаллическая структура тригонального селена. Cherin Paul, Unger Phyllis. The crystal structure of trigonal selenium. «Inorgan. Chem.», 1967, 6, № 8, 1589—1591 (англ.)

Проведено повторное рентгенографич. исследование (метод монокристалльного дифрактометра, λ_{Mo} и Cu-K_α) структуры тригон. модификации селена. Изучение проводилось на монокристаллах, выращенных путем медленного охлаждения насыщенного р-ра аморфного селена в анилине. Параметры гексагон. решетки a 4,3662, c 4,9536 Å, ф. гр. $P3_121$ (или $P3_221$). Единственный параметр структуры ($x=0,2254$) уточнен по зоне $hk0$ методом наименьших квадратов; $R=0,032$. Длина связи Se—Se $2,373 \pm 0,005$ Å; валентный угол $103,1 \pm 0,2^\circ$ (старые значения, полученные Брэдли: 2,33 Å; $104,8^\circ$). Кратчайшее расстояние Se—Se в смежных цепочках 3,436 Å, что значительно короче значения 4,0 Å, вычисленного на основании только ван-дер-ваальсового взаимодействия.
Р. С. Иванова

X: 1968. 8

Se

B91-XII - 570

1967

23 Б572. Изучение термодинамики фазовых превращений селена. Dobovišek Bogomir, Mečkovski Antonovič, Rosina Andrej. Prispevek k študiju termodinamike pri faznih pretvorbah selen. «Rud. metal. zb.», 1967, № 3—4, 235—238 (словенск.)

Методом ДТА была изучена термодинамика фазовых превращений Se при нагревании и охлаждении. Теплота перехода из аморфного в стекловидное состояние Se (при 36—39°) определена равной 60 ± 15 кал/г-атом, теплота кристаллизации стекловидного Se, начинающейся при 104° равна 950—1050 кал/г-атом, независимо от скорости охлаждения Se в пределах 90—60 град/мин.

С. Глебов

ΔH_{tr}

X. 1968. 23

BP-XII-570

1967

Se

ΔH_{tr}
 T_{tr}

110842* Thermodynamics of phase transitions of selenium. Dobovisek, Bogomir; Mechkovskii, L. A.; Rosina, Andrej (Oddelek Montanistiko, Ljubljana, Yugoslavia). *Rud.-Met. Zb.* 1967, (3-4), 235-8 (Slovenian). Phase changes of heated Se and the heat of crystn. were investigated by D.T.A. The heat needed for the transition from the amorphous to the glassy phase was estd. to be 60 ± 15 cal./g.-atom, and the heat of crystn. of glassy Se, 960-1050 cal./g.-atom. Crystn. began at 104° , and the heat of crystn. was not dependent on the rate of cooling of the melted Se. In spite of different cooling rates (90° and 60°), the thermogram areas did not differ and give equal heats of crystn. G. Muacevic

C.A. 1968. 69. 26

Se

1967

13 Б806. О явлении стеклования селена. Dzhalilov S. U., Rzaev K. I. On the phenomenon of selenium vitrification. «Phys. status solidi», 1967, 20, № 1, 261—266 (англ.; рез. нем.)

Температурная область стеклования селена ($18-36^{\circ}$) определена из волюметрич. измерений, результаты согласуются с данными, полученными из температурной зависимости вязкости, теплоемкости и скорости распространения УЗ-волн в селене. При изменении скорости охлаждения от 0,5 до 0,005 град/мин т-ра стеклования T_g снижается на 9° . T_g линейно уменьшается с ростом конц-ии Те в Se и линейно растет с ростом конц-ии Sb в Se. Дана интерпретация обеих зависимостей. Резюме

X. 1968. 13

1967

94533j Thermodynamics of selenium vapor. Hans Rau
(Phillips Zentrallab. G.m.b.H., Aachen, Ger.). *Ber. Bunsenges.
Phys. Chem.* 71(7), 711-15(1967)(Ger). The av. mol. wt. of Se
vapor was detd. between 712°K. and 1147°K. and at pressures up
to 1500 torr. Equations were derived which enable the partial
pressure of Se_2 to be calcd. as a function of pressure and temp.
The satn. pressure curve of liquid Se has also been measured be-
tween the m.p. and the b.p. approx. From the Se_2 partial
pressure curve of satd. Se vapor, the following thermodynamic
data were calcd.: $\Delta H_{298}(\text{Se}_2) = +34.96 \pm 1.0$ (kcal./mole) and
 $S_{298}(\text{Se}) = 10.15 \pm 0.5$ (cal./°K. mole). RCCZ

C.A. 1967. 67. 20

Se

В92-X11-848

1987

17 Б781. Термографическое исследование влияния чистоты аморфного селена на теплоту превращения. Мамедов К. П., Сулейманов З. И. «АзербССР Елмәр Акад. хәбәрләри: Физ.-техн. вә ријазийј ат елмләри сер., Изв. АН АзербССР. Сер. физ.-техн. и матем. н.», 1967, № 6, 7—10 (рез. азерб.)

Методом ДТА определена теплота кристаллизации аморфного Se двух образцов: селена В-5 (99,99999%) и технического селена (99,992). Показано, что теплота кристаллизации меняется от 15,6 кал/г для В-5 до 15,0 кал/г для технического селена. Е. Ю. Тонков

ΔH_{tz}

X. 1968. 17

Se

Мосин М. Ф.,
Борисова З. У.

1967

Уч. АН СССР, Геогр. мат.-м.,
3, № 6, 923.

Исследование кристаллиза-
ции стеклообразных $S\text{Se}_{20}$ и
 Se

(см. $S\text{Se}_{20}$) I

Se

ommuck A-945

1967

Olette M. ill; et al.

(P, Δ H₂)

Vide, 1967, 22 N 130,

213-215

Se, S, BeJ. (Tee, Tm) 12 X 2554 1967

Научков У.Е., Тонков Е.Ю., Муромцев В.С.

Ж. физ. химии, 1967, 41, №8. 1857-1860

Фазовые диаграммы системы сера, селен,
арсеник и бор при высоких давлениях

РМХим, 1968

115783

Б (ф)

Se

1907

20 Б826. Термодинамика паров селена. Rau H a n s. Thermodynamik des Selendampfes. «Ber. Bunsenges. phys. Chem.», 1967, 71, № 7, 711—715 (нем.; рез. англ.)

Определен средний мол. вес паров селена (в интервале т-р 712—1147° К и давл. до 1500 мм). С помощью этих результатов и литературных данных рассчитано парц. давление пара Se_2 : $\lg P(\text{Se}_2) = 7712/T - 3,927 \lg T + 22,220$ (мм). Для давления насыщ. пара селена в интервале между т-рой плавления и т-рой кипения рассчитано уравнение: $\lg P_{\text{Se}} = -4955/T + 8,056$ (мм). Из данных по парц. давлению Se_2 насыщ. пара селена рассчитаны теплота испарения Se_2 и стандартная энтропия испарения Se, к-рые равны, соответственно: $\Delta H(298, \text{Se}_2) = +34,96 \pm 1,0$ ккал/моль и $S(298, \text{Se}) = 10,15 \pm 0,5$ энтр. ед.

В. Карелин

р

 $\Delta H_{\text{исп}}$

X. 1948. 20

Se(K)(Tm)

1968

145 - III - ТКВ

ТОНКОВ Е.Ю.

Селен. С.- 9.

Se

XII-7-ВФ

1968

24 Б488. Давление пара и сопротивление селена при высоких температурах. Baker E. H. The vapour pressure and resistivity of selenium at high temperatures. «J. Chem. Soc.», 1968, A, № 5, 1089—1092 (англ.)

Методом точек кипения изучено давление пара жидкого селена в интервале t -р $432,5—1380^{\circ}$ и давлений $0,013—161,5$ атм. Результаты описываются уравнением: $\lg P(\text{атм}) = -5043/T + 5,265$. В области низких давлений, где поведение пара близко к идеальному, для теплоты испарения найдено значение $23,1$ ккал/моль. Сопротивление было измерено в области t -р $390—1420^{\circ}$. Показано, что ниже 550° зависимость $\lg P - 1/T$ имеет линейный характер и подтверждает полупроводниковые

p
 ΔH_v

x. 1968. 24

св-ва селена. С ростом t -ры от 550 до 1150° сопротивление уменьшается значительно быстрее, однако при более высокой t -ре этот процесс снова замедляется. Качественно t -рная зависимость изменения сопротивления может быть объяснена тем, что селен перестает быть полупроводником и становится металлич. проводником по мере того, как термически разрушаются атомные цепочки в расплаве.

В. Карелин

Se

p.

XII-7-B9

1968

117313z The vapor pressure and resistivity of selenium at high temperatures. E. H. Baker (Imp. Coll. Sci. and Technol., London, Engl.). J. Chem. Soc., A 1968(5), 1089-92(Eng). The vapor pressure and resistivity of liquid Se have been measured as a function of temp. by means of an internally heated pressure-vessel with Ar as the pressure-medium. A vapor pressure-temp. relation has been derived for pressures and corresponding temps. in the ranges 0.013-161.5 atm. and 432.5-1380°. At the lowest pressures, where the vapor should behave ideally, the heat of vaporization derived is 23.1 kcal. mole⁻¹. The resistivity, ρ , has been measured at 390-1420°. Below 550°, the plot of $\log \rho$ against $1/T$ is linear and confirms semiconductive behavior. At 550-1150° the resistivity drops more markedly with temp., but at the highest temps. the change is diminished. The explanation offered qual. is that the Se changes from a semiconductor to a metallic conductor as the chains in the liq. are thermally destroyed. 19 references. RCGF

C.A. 1968.68.26

Se

P,
Cocaine
Napole

C.A. 1968. 69.18

XII-18

1968

(69872c) Comment on the composition of selenium vapor.
Berkowitz, J.; Chupka, W. A. (Argonne Nat. Lab., Argonne,
Ill.). *J. Chem. Phys.* 1968, 48(12), 5743-4 (Eng). Previous
data by the authors (1966) on the mean no. of Se atoms per mol.,
at temps. in the range 469-1173°K., are revised. BGJN

Se ; Si, Ge ; P, Sb ; Se, Te ^{XII-885}
1968
(T₂)

Брандт Н.Б., Гинзбург Н.И.,
Ученки
рус. наук,
1968, 98, 95-124
T

1968

Se(пар)

p

9 Б720. Парциальное давление Se_2 (газ.) в парах селена. Дискуссия по статье: Berkowitz J, Chupka W. A. «Равновесный состав паров селена. Термодинамика испарения HgSe , CdSe и SrSe . Brebrick R. F. Partial pressure of Se_2 (g) in selenium vapor. Discussion on the paper: «Equilibrium composition of selenium vapor» by J. Berkowitz and W. A. Chupka.—Authors' reply. «J. Chem. Phys.», 1968, 48, № 12, 5741—5744 (англ.)

См. РЖХим, 1967, 17Б617

(Cu. Se_2) I

x. 1969. 9

Seo (Do, Kp)

XII 34

1968

Se (Kp)

Budinichas P., Edwards E. K., Wohlbecker P. G.

J. Chem. Phys., 1968, 48, NR, 2867-2869 (ann.)

Dissociation energies of group VIa gaseous
homonuclear diatomic molecules. II. Selenium.

PH. Kum., 1969

36700

○ 5 M, 10 (ch)

Se

Chang S.S.
Bestul A.B.

1968

$C_p(c)$

BTI, 1968, N11, 32 up.

5-360 °K

$C_p(vit)$

5-305 °K

$C_p(l) - 310-330^{\circ}K$

Se

ВР-ХИ-74

1968

16 Б606. Термохимия селена. V. Термохимические данные для стеклообразного селена. Gattow G., Buss B. Thermochemie des Selens. V. Thermochemisches Verhalten des glasigen Selens. «Z. anorgan und allgem. Chem.», 1968, 363, № 3—4, 134—139 (нем.; рез. англ.)

Калориметрически, с помощью метода спекания, повторно измерены теплосодержания стеклообразного селена в области т-р от -195 до $+60^\circ$. Определены значения теплемкостей и даны ур-ния $C_p - f(T)$. На кри-вой $\Delta H - f(T)$ отмечены точка перегиба при -32° и точка превращения стеклообразного селена при $+32^\circ$.
Сообщ. IV см. РЖХим, 1967, 12Б598. Резюме

Х. 1969. 16

Se

BP-XII-44

1958

(414057) Thermochemistry of selenium. V. Thermochemical behavior of vitreous selenium. Gattow, Gerhard; Buss, B. (Univ. Mainz, Mainz, Ger.). *Z. Anorg. Allg. Chem.* 1968, 363(3-4), 134-9 (Ger). The thermodynamic properties of vitreous Se were redetd. calorimetrically between -195 and 60° by the drop-method of K. K. Kelley (1960). Instability of glassy Se was observed at -32° and a glass transformation point occurred at 30.2° . CJIG

Tic

C. A. 1969. 70. 10

Se

4 Б116. Масс-спектрометрическое изучение испарения с помощью лазера. I. Селен. Кнох Bruce E. Mass spectrometric studies of laser-induced vaporization. I. Selenium. «Mater. Res. Bull.», 1968, 3, № 4, 329—336 (англ.) 1968

Лазерный масс-спектрометр применен для исследования испарения гексагональной и α -моноклинной форм кристаллич. Se и тонких пленок и стеклообразного аморфного Se. Во всех случаях в масс-спектре преобладали ионы Se_5^+ , рассматриваемые авторами как пятичленные кольца. Методом электронного удара изучался состав паров над тв. Se. Энергия ионизирующих электронов (8 эв) была достаточной для регистрации нейтр. молекул, но оставалась ниже потенциалов появления ионов $Se^+—Se_8^+$ (8,3—10,4 эв). Показано, что основным компонентом нейтр. паров является димер Se_2 . Se_2 рассматривается авторами как первичный фрагмент, образующийся при воздействии на в-во излучения лазера. Экспериментально подтверждена ярковыраженная анизотропность гексагон. монокристалла Se. А. В. Герасимова

испарение

х. 1969. 4

1968

Se

p

31422t Mass spectrometric studies of laser-induced vaporization. I. Selenium. Knox, Bruce E. (Pennsylvania State Univ., University Park, Pa.). *Mater. Res. Bull.* 1968, 3(4), 329-36 (Eng). The laser-mass spectrometer was used to study the vaporization of the hexagonal and α -monoclinic forms of cryst. Se as well as glassy and vapor-grown thin films of amorphous Se. The pentamer mol. ion, Se_5^+ , dominates the ionic species in the vapor emanating from all forms of Se; and Se_3 is the second most important species in the vapor. The dimer, Se_2 , is the primary neutral species in the vapor, and is assumed to form as a fragmentation product. The pentamer mol. species is postulated to be a ring structure. Michael F. Ehman

C.A. 1968. 69.8

1968

Se

Лоунастаа O.V.

БТТ, 1968, №11, стр. 21

Ср

1,5 - 20°K

1968

Se

Westmore J.B., et.al.

p

Advan. Chem. Ser., 1968,
72, 231.

Modified mass-spectrom-
eter ion source for the
study of high-temperature
vaporiza- tion. Vapor-
ization of zinc, cadmium,
arsenic, selenium, cadmium.

arsenide, and cadmium selenide.

(Cu. Zn)I

Se(m) - p

Se_x

x = 2, 5, 6, 7, 8

ΔH_{ev}

x. 1969: 6

1968

6 Б866. Масс-спектрометрическое и торзионно-эффузионное исследование испарения жидкого селена. Yamdagni R., Porter R. F. Mass spectrometric and torsion effusion studies of the evaporation of liquid selenium. «J. Electrochem. Soc.», 1968, 115, № 6, 601—604 (англ.)

Масс-спектрометрически изучен состав пара Se с использованием эффузионной камеры Кнудсена. Относительные интенсивности (I^+) спектральных линий при 600° К для ионов Se_n^+ ($n=1,2,3 \dots 8$) составляют 19,5; 100,0; 23,2; 14,4; 37,7; 41,3; 15,4; 2,1, соответственно. Потенциалы появления ионов Se_n^+ совпадают с ранее измеренными. Политермич. исследование показало рост



относительного содержания иона Se_2^+ при уменьшении давления в камере. Обнаружено, что ионы Se_n^+ ($n = 2, 5, 6, 7, 8$) образуются при ионизации соотв-щих молекул, в то время как ионы Se_3^+ и Se_4^+ образуются при ионной фрагментации. Отсюда сделан вывод, что J^+ ионов Se_n^+ ($n = 2, 5, 6, 7, 8$) пропорциональны парц. давлениям соотв-щих молекул. По т-рной зависимости J^+ рассчитаны теплоты испарения, равные 22,8; 23,1; 20,0; 20,2; 21,6 ккал/моль для молекул Se_n ($n = 2, 5, 6, 7, 8$) при $T = 625^\circ \text{K}$. Методом Кнудсена и эффузионно-торзионным определены давления пара над жидк. Se в интервале $489\text{—}533^\circ \text{K}$ и подсчитан средний молекулярный вес пара.

П. М. Чукуров

1968

Se, Se₂, Se₃
 Se₂, Se₃, Se₆
 Δ H ✓
 Δ H₁

5369m) Mass-spectrometric and torsion effusion studies of the evaporation of liquid selenium. Yamdagni, R.; Porter, R. F. (Cornell Univ., Ithaca, N.Y.). *J. Electrochem. Soc.* 1968, 115 (6), 601-4(Eng). The compn. of Se vapor evapg. from liquid Se was studied mass-spectrometrically by using single and double-oven type Knudsen effusion cells. The appearance potentials were detd, for various mol. species (Se_n, n = 1 to 8). The heats of vaporization of Se₂, Se₃, Se₆, Se₇, and Se₈ at 625°K. were obtained and the heat of fusion of Se was derived. The av. mol. wt. of the Se vapor was detd. from the simultaneous measurements of vapor pressure by Knudsen and torsion effusion methods.

RCIV

C.A. 1968. 69.2

Se

XI-902

1969

5 E500. Зависимость температуры плавления селена от давления. Алексеев К. А. «Тр. метрол. ин-тов СССР», 1969, вып. 104(164), 107—109

Экспериментально определена зависимость т-ры плавления Se от давления до 14 400 кгс/см². Точка плавления определялась по изменению электросопротивления, термо-э. д. с. и тепловому эффекту. Рассматриваются ошибки измерения т-ры термопарой при внутреннем нагреве. Автореферат

T_m

ф. 1970. 58

1969

Se

Leo Brewer, Gord Rosenblatt..
Adv. in High Temp. Chem..
1969, 2, 1-83.

ΔH°
298

0271111111 1862

Se

1969
Chang S.S., Bestul A.B.

БТИ, 1969, № 12, 36 с.

$$C_p(c) = 5 - 360^\circ K$$

$$(v) = 5 - 305^\circ K$$

$$(l) = 310 - 330^\circ K$$

Ag₂Se (Kp);

Se (ΔH; ΔST; ΔGT)

516865

1969

Журиков 2.И.; Раймбеков Э.С.

Изв. Высш. Учен. завещ.; Учен. зап. кн.
1969, 12 (3), 101-4.

Выводы диссертации
из серебра.

МФ 7

СД, 1969, 41, №22, 1059234.

Se

XII-76

1969

13 Б810. Температура превращения стеклообразного селена. Gatto G., Buss B. Transformationspunkt des glasigen Selens. «Naturwissenschaften», 1969, 56, № 1, 35—36 (нем.)

Температура превращения стеклообразного Se ($30,2 \pm 0,1^\circ$) определена по изменению плотности d высокочистого Se в зависимости от t -ры (в интервале $22-40^\circ$) при избытке O_2 . Зависимость выражается уравнениями: $d = 4,81460 - 1,756 \cdot 10^{-3} T$ для $>30,2^\circ$ и $d = 4,46296 - 5,97 \cdot 10^{-4} T$ для $<30,2^\circ$. Л. В. Шведов

Т.привр.у.

X. 1969. 13

Se

XII-76

1969

 T_{tr}

(71628s) Thermochemistry of selenium. VI. Transformation point of vitreous selenium. Gattow, Gerhard; Buss, B. (Univ. Mainz, Mainz, Ger.). *Naturwissenschaften* 1969, 56(1), 35-6 (Ger). To det. the glass transformation temp. (T_g) of vitreous Se, the d. of highly pure vitreous Se was detd. at 22-40° pycnometrically with the exclusion of O. Thus, $T_g = 30.2 \pm 0.1$ and $d_4^T = 4.46296 - 5.97 \times 10^{-4}T$ for $T < 30.2^\circ$ and $d_4^T = 4.81460 - 1.756 \times 10^{-3}T$ for $>30.2^\circ$. The thermal expansion coeffs. are 1.397×10^{-4} and 4.115×10^{-4} degree $^{-1}$ at $<30.2^\circ$ and $>30.2^\circ$, resp. CJJG

C.A. 1969. 70. 16

Se

вязкость

1969
21 Б674. О вязкости жидкого селена. Hamada Shuichi, Yoshida Naosato, Shirai Toshiaki. On the viscosity of liquid selenium. «Bull. Chem. Soc. Japan», 1969, 42, № 4, 1025—1029 (англ.)

При t -рах 235—305° с помощью вискозиметра типа Уббелюде измеряли вязкость чистого и частично хлорированного жидк. Se. «Внутреннюю» вязкость η_0 определяли путем экстраполяции опытных данных к нулевой скорости сдвига. Найдено, что t -рная зависимость η_0 для чистого и хлорированного жидк. Se описывается законом Аррениуса. При увеличении t -ры от 235 до 305° значения η_0 для чистого жидк. Se убывают от 20,2 до 2,3 пуаз. Вязкость хлорированного жидк. Se уменьшается с увеличением содержания Cl, причем при содержании Cl 0,0125% характер зависимости $\ln \eta_0$ от конц-ии Cl меняется: при конц-иях $< 0,0125\%$ эта зависимость нелинейна, а при конц-иях $> 0,0125\%$ линейна. Аналогич-

2. 1969. 21

ным образом зависит от конц-ии Cl кажущаяся энергия активации вязкого течения E_{vis} . Для чистого жидк. Se найдено $E_{vis} = 17,9$ ккал/моль. Авторы считают, что при конц-иях $Cl < 0,0125\%$ не происходит изменения длин молек. цепей, а лишь исчезают радикалы на концах цепей вследствие образования связей с атомами Cl . В этом случае из полученных ими данных вытекает, что наличие радикалов на концах цепей существенно влияет на вязкость. Конц-ия $0,0125\%$ по мнению авторов, отвечает моменту исчезновения всех радикалов, а при бóльших конц-иях Cl происходит разрыв молек. цепей Se . Отмечается, что значение E_{vis} для чистого жидк. Se значительно превышает значения E_{vis} для орг. неразветвленных полимеров. Обсуждаются возможные причины такого различия значений E_{vis} .

Ю. Я. Гуревич

Ba, Rb, Cs, Se, Te (K_N) ^{XII} 884 1969

Kawai N.,

Proc. Phys. Soc., Japan,

1969, 24, 388-391

T

Se (unpur.)

XII-415--BSP

1969

36575s Low-temperature specific heats of vitreous and single crystal selenium. Lasjaunias, Jean C. (Centre Rech. Tres Basses Temp., C.N.R.S., Grenoble, Fr.). *C. R. Acad. Sci., Ser. B* 1969, 269(16), 763-6 (Fr). The sp. heat of vitreous Se was measured at 1.5-22°K, and that of single crystal Se at 1.5-4.5°K. The sp. heat of single crystal Se follows the Debye law with a Debye temp. of $152.5 \pm 0.7^\circ\text{K}$, while the sp. heat of the amorphous phase is in excess of that of the single crystal.

DWJF

Cp

0.8

C.A. N70

72.8

Se

XII-115-BP

1969

5 E805. Теплоемкость стеклообразного и монокристаллического селена при низких температурах. Lasjaunias Jean-Claude. Chaleur spécifique du sélénium vitreux et du sélénium monocristallin à basses températures. «С. т. Acad. sci», 1969, 269, № 16, B763—B766 (франц.)

Исследована теплоемкость (C) образцов аморфного и монокристаллич. Se: первого в интервале $1,47-22,47^{\circ}\text{K}$ и второго — в интервале $1,54-4,53^{\circ}\text{K}$. У монокристалла C следует T^3 -закону с т-рой Дебая $152,5^{\circ}\text{K}$. Теплоемкость аморфного Se существенно больше — в 4—5 раз при $1,5-3^{\circ}\text{K}$. Библ. 10. А. К. Киконин

09.1940.52

21 Б690. Влияние давления на некоторые свойства селена. Мамедов К. П., Багиров С. Б. «АзербССР Елмлер Акад. хәбәрләри. Физ.-техн. вәријазијјат елмләри» сер., Изв. АН АзербССР. Сер. физ.-техн. и матем. н.», 1969, № 5, 8—11 (рез. азерб.)

Изучено влияние давления (7—19 кбар) на кристаллизацию Se при 130 и 170°. Образцы кристаллизовались в специальных пресс-формах в течение 30 минут, после чего производилось рентгеновское изучение и определение уд. электросопротивления и плотности (гидростатич. взвешиванием). Найдено, что давл. увеличивает степень кристалличности и плотность образцов. Уд. электросопротивление увеличивается с увеличением давл. от 7 до 13 кбар, а при дальнейшем увеличении давл. падает. С увеличением давл. параметр решетки a уменьшается, а c увеличивается, что связывается с различием характера и силы связи между атомами внутри цепочек (ковалентная) и цепочками (ван-дер-ваальсова).

Д. А.

кристал-
лизация

X. 1970. 21

XII 883

1969

Ba, G, Se (KP)

Matsuda H.,

Progr. Theor. Phys.,
1969, 42, 414-416

T.

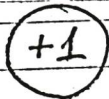
1969

Se (кр.)Se (стекл.)(Cp)

8 E239. Динамика колебаний селена и триселенида мышьяка в кристаллическом и стеклообразном состояниях по данным низкотемпературной теплоемкости. Тарасов В. В., Жданов В. М., Мальцев А. К., Дембровский С. А. «Ж. физ. химии», 1969, 43, № 2, 467—471

Измерены значения C_p и рассчитана разность $C_p - C_v$ для Se (кр.), Se (стекл.), As₂Se₃ (кр.), As₂Se₃ (стекл.) в интервале 55—300 К. Эксперим. значения теплоемкости Se (стекл.), As₂Se₃ (кр.), As₂Se₃ (стекл.), от 55—300° К находятся в согласии с вычисленными теоретически по однопараметровому уравнению теплоемкости для цепочки. На основании близости эксперим. значений теплоемкости Se (кр.) и Se (стекл.), As₂Se₃ (кр.) и As₂Se₃ (стекл.) делается вывод о сохранении системы ковалентных связей между атомами при переходе кристалл — стекло.

Резюме авторов



Ф. 1969. 88



1969

Se

14 Б652. Влияние добавок железа на поведение примесей серы и теллура в процессах очистки селена. Валунов А. В., Герасимов А. Д., Устюгов Г. П., Чертозухов Ю. С. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1969, 5, № 1, 3—7

p

Методом однократного испарения исследовано фазовое равновесие и определены коэф. относительной летучести для систем Se—Te (2,72); Se—S (2,18); Se—As (66,3); Se—FeTe (2,80) и Se—FeS (8,2). Показано, что добавки Fe способствуют увеличению степени очистки Se от S.

Автореферат

x. 1969. 14

Se

1970

(T_m)

91461p Effect of pressure on the melting point of selenium.
Alekseev, K. A. (USSR). *Tr. Metrol. Inst. SSSR* 1969, No. 104, 107-9 (Russ). From *Ref. Zh., Fiz., E.* 1970, Abstr. No. 5E500. Se m.p. were detd. at $<14,400 \text{ kg/cm}^2$ from changes in elec. resistances, emf., and thermal effects. Errors in the thermocouple measured internal heating temps. are discussed.

C. A. 1971. 75. 14

Se

1970

Chang S.S.,
Bestul A. B.

Cp (c, hexagonal) 5 TT, N13, 30 cr.
5-360 K

Cp (vit) 5-305 K

Cp (l, undercooled) 
310-330 K

1970

Se

7330U Transformations of red amorphous and monoclinic selenium. Gobrecht, Heinrich; Willers, G.; Wobig, D. (II Phys. Inst., Tech. Univ. Berlin, Berlin, Ger.). *J. Phys. Chem. Solids* 1970, 31(9), 2145-8 (Eng). Red amorphous Se transforms endothermically to black amorphous Se at $\sim 30^\circ$ and exothermically to a trigonal variety at $\sim 80^\circ$; samples stored for a long period of time at $< 30^\circ$ show a transformation at $\geq 106^\circ$ from a highly disordered monoclinic to a trigonal variety. The monoclinic variety, which forms at $< 30^\circ$ from red amorphous Se, improves its structure with the duration of the storage. These findings are based on differential scanning calorimetry and x-ray anal.

BGJN

Tri

C.A. 1971. 74. 12

Se

1970

1 E416. Превращения красного аморфного и моноклинного селена. Gobrecht H., Willers G., Wobbig D. Transformations of red amorphous and monoclinic selenium. «J. Phys. and Chem. Solids», 1970, 31, № 9, 2145—2148 (англ.)

Калориметрическим и рентгеновским методами изучены превращения в твердом Se при 17—40° С. Ниже 30° красный аморфный Se превращается в метастабильную моноклинную модификацию. Выше 80° образуется тригональная форма. Превращения связываются с особенностями строения твердого Se. Б. Могутнов

Т_{cr}

09. 1971. 18

1970

Se

102677a Thermoanalytical investigations of the allotropic change of selenium. Dorabialska, Alicja; Swiatkowski, Witold; Bednarek, Andrzej (Politech. Lodz, Lodz, Poland). *Rocz. Chem.* 1970; 44(4), 879-85 (Pol). The temp. and the heat of the allotropic change of the vitreous form of Se to the metallic form depend on the temp. of melting of Se to the vitreous form. Thus, the temp. was 63.8 and 77° and the heat evolved 4.76 and 11 cal/g for Se samples melted at 230 and 290°, resp. Also, I admixts. changed the crystn. temp. and heat of allotropic change. Thus, the crystn. temp. of Se decreased from 83.5 to 50° and the heat increased from 6.57 to 13.6 cal/g when the I content increased from 0.2 to 5 at. %. The low heat effect is probably due to the presence of a large no. of rings in vitreous Se (melted at low temps.) which hinders the crystn. process; I splits the ring.

A. Janowski

 T_{tr} ΔH_{tr}

C. A. 1970. 43.20

Se (m)

1970

(p)

(45833t) Measurement of vapor pressure in the 10^{-3} -100 mm range by an effusion method. Ivanov, Yu. M.; Vanyukov, A. V. (Mosk. Inst. Stali Splavov, Moscow, USSR). *Zavod. Lab.* 1970, 36(11), 1355-8 (Russ). Satd. vapor pressure over liq. Se was detd. at 513-781°K and the satd. vapor pressure of Te was detd. at 636-958°K. The vapor in equil. with solid and liq. Te is mainly Te_2 mols. Temp. dependences of total vapor pressure of Se and Te obtained by different methods are shown. The vapor pressures of Se and Te obtained in the wide temp. range agree with those reported in the literature. K. S. Kalidass

(+1)



C.A. 1971.74 10.

Se

1947

термодинамическая
св-ва

BP-8238-VII

McGraw-Hill, High Temp.-High
Pressures, 1970, 2, 13, 503-506.

1970

Se

) 2 E686. Теплоемкость выше 320°K и теплота плавления гексагонального селена. Moynihan C. T., Schnaus U. E. Heat capacity above 320°K and heat of fusion of hexagonal selenium. «Mater. Sci. and Eng.», 1970, 6, № 4, 277—278 (англ.)

Приведены результаты измерений теплоемкости Se, полученные в области т-р $320\text{—}480^{\circ}\text{K}$ с помощью диффер. калориметра; случайная погрешность данных $0,2\text{—}0,3 \text{ кал/г} \cdot \text{ат} \cdot \text{град}$. Результаты описываются ф-лой: $C_p (\text{кал/г} \cdot \text{атом} \cdot \text{град}) = 4,96 + 0,00253 T$ (T в $^{\circ}\text{K}$). Для энтальпии плавления получено $1490 \pm 40 \text{ кал/г} \cdot \text{ат}$.

Л. П. Филиппов.

Cp

 ΔH_m

оп. 1971. 2

1970

Se

5 B896. Теплоемкость при температурах выше 320° K и теплота плавления гексагонального селена. Moynihan C. T., Schnaus U. E. Heat capacity above 320° K and heat of fusion of hexagonal selenium. «Mater. Sci. and Eng.», 1970, 6, № 4, 277—278 (англ.)

С помощью дифференциального калориметра при t -рах 320—480° K измерена теплоемкость гексагонального Se. Полученные данные описываются уравнением C_p (кал/г-атом·град) = $4,96 + 0,00253 T$ (°K). Определена теплота плавления Se: 1500 ± 40 кал/г-атом. Результаты сопоставлены с лит. данными. И. А. Клейнман

Cp

 ΔH_m

X. 1971. 5

Se

1970

124240e Heat capacity above 320°K and heat of fusion of hexagonal selenium. Moynihan, Cornelius T.; Schnaus, U. E. (Vitreous State Lab., Cath. Univ. of America, Washington, D.C.). *Mater. Sci. Eng.* 1970, 6(4), 277-8 (Eng). Heat capacity data at 320-480°K are represented by C_p (cal/g atom degree) = $4.96 + 0.00253 T/^{\circ}\text{K}$. The fusion enthalpy of hexagonal Se was 1500 cal/g atom. Comparisons are made with related data.
J. W. Taylor

C. J. 1970. 73-24

Se

1971
Чернозубов Ю. С. и др.

Tв,

p,

ΔH_v

(Рекомендации "Ж. физ.
химии" АН СССР), М., 1971,

11

(сер. S) I

Se (m)

1974

OK (105462h) ESR measurements on the polymerization of liquid selenium. Koningsberger, D. C.; Van Wolput, J. H. M. C.; Rieter, P. C. U. (Dep. Phys., Univ. Technol., Eindhoven, Neth.). *Chem. Phys. Lett.* 1971, 8(1), 145-7 (Eng). The av. g-value of the ESR signal of liq. deoxygenized Se at $240^{\circ} < T < 420^{\circ}$ is 2.03 ± 0.02 . The temp. dependence of the intensity and linewidth results from a polymn. process. The heat of scission of Se-Se bonds in chains is 29 ± 3 kcal/mole, $\text{Se}^{*(i+j)} \leftrightarrow \text{Se}^*_i + \text{Se}^*_j$, where Se^*_i = Se diradical with i atoms. DWJN

non-magnetic!

C.A. 1974. 14.20.

Se

1981

Sp

542377 Analysis of the specific heat and thermal conductivity of vitreous selenium above 1°K. Lasiaunias, J. C.; Maynard, R. (Cent. Rech. Tres Basses Temp., CNRS, Grenoble, Fr.). J. Non-Cryst. Solids 1971, 6(2), 101-6 (Eng). The excess sp. heat and the dip in the thermal cond. of vitreous Se near 5°K are analyzed in terms of a band of addnl. modes which scatter the acoustic phonons strongly. The value of the lowest frequency of this band is $\hbar\omega_R/k_B = 11^\circ\text{K}$, a value very similar to the case of vitreous silica and germania.

C. H. 10/31/75, 8

Se

ΔHm

X-658X-1
Bep - 658X-1

¹⁹⁴¹
Malaspina L., et al.

Carr. chim. ital.,

1941, 101, ~ 3, 194.

(Carr. Li) I

X11-435

1977

Se

Д19 Б756. Теплоемкость и равновесная полимеризация стеклообразного Se. Moynihan C. T., Schnaus U. E. Heat capacity and equilibrium polymerization of vitreous Se. «J. Amer. Ceram. Soc.», 1971, 54, № 3, 136—140 (англ.)

При помощи дифференциального сканирующего калориметра измерена теплоемкость стеклообразного Se в интервале т-р 180—280° К. Образцы приготавливали из Se чистотой 99,99% расплавлением и послед. закалкой до комн. т-ры. В кач-ве стандарта использовали Al_2O_3 ; скорость нагревания 20 град/мин. Эксперим. данные выражаются ур-нием $\bar{C}_p = 8,85 - 7,69 \cdot 10^{-3} T - 6,79 \cdot 10^4 / T^2$.

Ср.

X. 1977/19

точность измерений оценивается в $0,1—0,2 \text{ кал/г-ат-град}$. Измерена также теплоемкость жидк. Se в интервале t -р $320—600^\circ \text{K}$ как при нагревании, так и при охлаждении образцов со скоростями 10 и 20 град/мин. Полученные результаты согласуются с лит. данными. С использованием теории равновесной полимеризации Тобольского рассчитан вклад в теплоемкость жидк. Se от превращения колец Se_8 в полимерные цепи Se_n и определена t -рная зависимость теплоемкости жидк. Se. Эксперим. данные согласуются с расчетными в пределах ошибки измерений.

П. М. Чукуров

Se (m)

1971

(115210c) Heat capacity and equilibrium polymerization of vitreous selenium. Moynihan, Cornelius T.; Schnaus, U. E. (Vitreous State Lab., Cathol. Univ. Am., Washington, D.C.). *J. Amer. Ceram. Soc.* 1971, 54(3), 136-40 (Eng). The contribution to the heat capacity of liquid Se, $\bar{C}_{p,r}$, arising from the ring-polymer equil. was calcd. from the equil. polymn. theory of Tobolsky and coworkers. Above the polymn. transition temp. ($\approx 360^\circ\text{K}$), $\bar{C}_{p,r} \approx (1/8)(\Delta H_3^2/RT^2)(M/M_0)$, where ΔH_3 is the enthalpy change for the polymn. propagation step and (M/M_0) is the monomer fraction of Se_8 rings. Below the transition temp., $\bar{C}_{p,r}$ is negligibly small. Heat capacities were measured for glassy and liq. Se 180° - 280°K and 320° - 600°K , resp. By using available literature data and the equil. polymn. theory, the temp. dependence of the heat capacity of liq. Se was calcd.; it agreed within exptl. error with the measured temp. dependence.

RCJC

Cp.

C.A. 1971, 44, ~22.

Se

1971

11 Б1010. Различные формы аморфного Se. Richter H., Breitling G. Verschiedene Formen von amorphem Selen. «Z. Naturforsch.», 1971, 26a, № 10, 1699—1708 (нем.)

Рассмотрены различные формы аморф. Se. Все формы аморф. Se обладают подобием крист. решетки с общим для всех форм конструктивным элементом — равнобедренным треугольником с углом связи 105° и длиной связи r_1 2,32 Å (боковая сторона треугольника) и расстоянием через один атом (основание треугольника) — r_2 3,69 Å. Структура Se-I представляет собой винтовые цепи, Se-II и Se-III — зигзагообразные цепи с ближайшими

сп-ра

X. 1972. 11

расстояниями между атомами различных цепей 3,68 и 3,86 Å соотв. Сконденсированный из паров аморф. Se при -180° представляет собой форму II, а при комн. т-ре — III. Рассмотрен вопрос о существовании колец Se_6 в форме II (а также Se_8) — доказано, что они не существуют. Распл. Se от 270° образуется преимущественно из Se-III и представляет собой Se-I. Структура Se-I часто наблюдается в затвердевшем стеклообразном Se. В расплавленном Se от 425° на кривой распределения атомов имеются аналогичные расстояния: r_1 2,30, r_2 3,67 Å, т. е. основной элемент структуры аморф. Se

сохраняется и в жидком Se при 425° , причем цепи сильно искажены.

А. Ф. Триппель

Se (amorph.)

1971

90387c Different types of amorphous selenium. Richter, H.; Breitling, G. (Max-Planck-Inst. Metallforsch., Stuttgart, Ger.). Z. Naturforsch. A 1971, 26(12), 2074-5 (Ger). At. distribution curves of molten Se at $270 \pm 25^\circ$ were plotted. Chain bond of solid amorphous and molten Se was evident from the 2nd max. of the curves. The sepn. of the 1st max. from the differential max. in the intensity curve of amorphous Se evapd. at the temp. of liq. air is discussed.

upward
measured.

$270 \pm 25^\circ$

C.A. 1972. 76. 16

Se

1971

(11287y) Mechanism of selenium allotropic transformations. Swiatkowski, Witold (Politech. Lodz., Lodz, Pol.). *Wiad. Chem.* 1971, 25(3), 211-20 (Pol). A review with 39 refs. The phys. properties of both the amorphous (red, glassy, liq.) and cryst. forms of Se are described. Interat. distances and types of polymn. are given. The energy balance of the allotropic transformations is presented. A mechanism for these is suggested based on "ring-chain conversion." I. Fessel

T_{tr},
ΔH_{tr}
~
?

C.A. 1971. 75. 2

Se	Zeller R.C., Dohl R.O.	1971
----	---------------------------	------

Gp	Phys. Rev. B: Solid State, 1971, <u>4</u> , ~6, 2029.	
----	--	--



Se (nonimp.)

1972

(C_p) 76610e Specific heat of polycrystalline selenium between 4.2 and 30°K. Berton, A.; Lasjaunias, J. C. (Cent. Rech. Tres Basses Temp., CNRS, Grenoble, Fr.). *Phys. Status Solidi B* 1973, 55(1), K79-K82 (Eng). The exptl. sp. heats of polycryst., trigonal Se (99.999% purity) were $C_p = 0.583, 2.590, 6.738, 11.49, 41.27, \text{ and } 71.52 \text{ mJ/g degree at } T = 4.400, 7.066, 9.454, 11.36, 19.70, \text{ and } 27.74^\circ\text{K, resp.}$ The exptl. C_p/T^3 vs. T curve was reproduced (to better than 2%) by calcd. C_p values assumed to be the sum of a Tarasov contribution and an Einstein contribution. The peak in the C_p/T^3 curve obsd. at $T \approx 10.5^\circ\text{K}$ corresponded to the peak at $\omega_0 = 42 \text{ cm}^{-1}$ in the phonon frequency distribution due to acoustic vibrations near the zone boundary (A. Axmann, et al., 1967).

C.A. 1973, 78 N 12

Se

1972

Б423. Уточнение кристаллической структуры моноклинного α -Se. Chergin Paul, Unger Phyllis. Refinement of the crystal structure of α -monoclinic Se. «Acta crystallogr.», 1972, B28, № 1, 313—317 (англ.)

Рентгенографически изучены (порошковый и монокристалльный дифрактометр, λ Cu и Mo, 1108 $\text{\AA}$ отражений, МНК, анизотропное приближение, $R=0,072$) кристаллы монокл. модификации α -Se (I), выращенные выпариванием насыщ. р-ра Se в CS_2 . Параметры монокл. решетки: a 9,054, b 9,083, c 11,601 $\text{\AA}$, β 90,81°, ρ (изм.) 4,46, ρ (выч.) 4,43, $Z=4$, ф. гр. $P2_1/n$. Структура I построена из коронообразных кольцевых молекул Se_8 с примерной симметрией $82m$. Конфигурация молекулы и значения длин связей и валентных углов согласуются с ранее определенными (Burbank R. D., Acta crystallogr., 1951, 4, 140). Четыре атома молекулы образуют

III
tr

X: 1972. 13

квадрат в плоскости $Ax + By + Cz = D$ с коэф. $A = -0,1193$, $B = -0,9147$, $C = 0,3866$, $D = 3,269$; четыре остальных атома располагаются в примерно параллельной плоскости с коэф. $A = -0,1334$, $B = -0,9168$, $C = 0,3763$, $D = 4,495$. Межатомные расстояния Se—Se в молекуле 2,326—2,346 отвечают ковалентному характеру связи и намного короче расстояний Se—Se в структуре модификации тригон. Se (II); валентный угол SeSeSe в молекуле $105,7^\circ$ (по сравнению с $103,1^\circ$ в II). Некие межмолек. расстояния в I (3,48—3,70А) значительно короче суммы ван-дер-ваальсовых радиусов (4,0А), однако все же существенно превышают значение этих расстояний в структуре II. В структуре I с учетом коротких межмолек. связей могут быть выделены цепи из атомов Se, что может быть привлечено для объяснения быстрого перехода I в II (обладает цепочечной структурой) при т-ре 80° . С. В. Рыкова

S, Se, Te (Tb, oHv, p) XII 995 1972

Чернозубов Ю.С., Кузнецов Б.П.,
Клименко А.А., Подмошлянский
З.В., Изв. высш. хим., 1972, 46,
N 1, 275

5 (ср)

SeI

1972

2 E305. Кристаллизация и морфология полимерного селена и его неорганических сополимеров. Crystal Richard G. Crystallization and morphology of polymeric selenium and its inorganic copolymers. «Amer. Chem. Soc. Polym. Prepr.», 1972, 13, № 2, 799—804 (англ.)

сферул.

Изучались структуры, образующиеся при кристаллизации чистого Se (I) и его сополимеров с As (II) и Te (III). В случае I образуются сферолиты с радиально растущими ламелями, с-ось которых ориентирована перпендикулярно тонкой (100—200 Å) ламели. Кристаллы росли вдоль направления $\langle 210 \rangle$. Вычисленная поверхность энергии ламели σ_e равна 19 ккал на моль скла-

(См. на об.)



(Рэз.р-2-73)

док. При нагреве выше 125°C полимероподобные кристаллы Se преобразуются в металлич. Se. Введение As приводит к образованию разветвленных цепей в II, из-за чего кристаллизация замедляется, а при конц-ии (C_{As}) As больше 1% форма кинетич. кривых отклоняется от обычной S-образной. На термограммах плавления II, полученных с помощью диффер. сканирующего калориметра, перед основным пиком появляется еще один сильно размытый пик, связанный с подавлением процесса утолщения ламелей со складчатыми цепями ниже $t_{\text{р}}$ плавления из-за наличия точек разветвления в цепях II. Этот эффект наблюдался только на образцах, кристаллизованных при $t_{\text{р}} < 125^{\circ}\text{C}$, т. к. выше 125°C образуются кристаллы с вытянутыми цепями. Введение Te делает цепные молекулы более жесткими, в результате чего толщина образующихся в III складчатых ламелей растет с увеличением конц-ии Te. Ламели III имеют ветвистую структуру, близкую по характеру ламелям полимеров.

Н. М. Гальперина

Se

16 В834. Кристаллизационное поведение красного аморфного селена. Gobrecht H., Willers G., Wobig D. Über das Kristallisationsverhalten von rotem amorphem Selen. «Z. phys. Chem.» (BRD), 1972, 77, № 1—6, 197—209 (нем., рез. англ.)

При помощи дифференциального энтальпийного анализа и рентгеновских исследований изучено кристаллизационное поведение красного аморфного селена. В-во приготовлено путем быстрого охлаждения паров селена. Кристаллизационное поведение зависит гл. обр., от т-ры выдержки образца. Ниже 30° красного аморфный Se переходит только в монокл. модификацию. В-во кристаллизуется полностью. Выше 30° часть Se превращалась в тригон. форму. Кол-во аморфной модификации может быть описано, как функция времени выдержки при помощи модифицированного уравнения Авраами. Кол-во остающегося аморфного в-ва зависит от т-ры выдержки. Красный аморфный Se, приготовленный хим. путем кристаллизуется в тригон. модификацию ниже 30° .

Резюме

X. 1982. 16

1982

Se

1972

Коренев Ю.М., Карасев Н.М.,
Тимошин И.А и др.

(p)

"пр. физ. химия" 1972, 46,
№7, 1714-1717.

(см. Zn, I)

XII - 1274

1972

Se;

SiO₂GeO₂

(Cp)

+ 105141v Thermal properties of vitreous systems at low temperatures. Lasjaunias, J. C. (Cent. Rech. Tres Basses Temp., CNRS, Grenoble, Fr.). *Bull. Soc. Fr. Mineral. Cristallogr.* 1972, 95(6), 744-53 (Fr). The thermal properties (sp. heat and thermal cond.) of some vitreous systems (Se, SiO₂ and GeO₂) between $T = 1^\circ\text{K}$ and the room temp. are analyzed in terms of a resonant scattering of phonons by localized excitations at low frequencies. Moreover below 1°K , the sp. heat exhibits a large departure from the T^3 law.

C: A. 1973 78 N 26

+2



Se

1972

90996a Specific heat of vitreous selenium below 1° K. Las-
jaunias, J. C.; Maynard, R.; Thoulouze, D. (Cent. Rech.
Tres Basses Temp., CNRS, Grenoble, Fr.). *Solid State Com-
mun.* 1972, 10(2), 215-17 (Eng). The sp. heat of a sample of
Se initially in the vitreous state and after it has been recrystd.
has been measured to 0.1°K. With respect to the expected T^3
law, the vitreous phase exhibits a large excess heat capacity which
almost disappears when the sample is recrystd.

(cp)

C.A. 1972. 76. 16

1972

Se

7 E243. Теплоемкость стеклообразного селена ниже 1°K . Lasjaunias J. C., Maynard R., Thouloze D. Specific heat of vitreous selenium below 1°K . «Solid State Communs», 1972, 10, № 2, 215—217 (англ.; рез. франц.)

Sp

В интервале t -р $0,1$ — 1°K , получаемых методом адиабатич. размагничивания, измерена теплоемкость C_p образца Se в двух состояниях: исходном стеклообразном, а затем, после температурной обработки, — кристаллическом. Погрешность измерения C_p при самых низких t -рах составляет 4% для стеклообразного образца и ~25% для рекристаллизованного. В обоих случаях ни-

РЖ 9, 78, 1972

же $0,3^{\circ}\text{K}$ наблюдается отклонение от закона $C_p \sim T^3$, более сильное для стеклообразного образца, причем для кристаллич. образца вблизи $0,2^{\circ}\text{K}$ кривая «избыточной теплоемкости» проходит через максимум, а абс. величина C_p при $0,1^{\circ}\text{K}$ почти в 10 раз меньше. Показано, что стандартная ф-ла Дебая для описания полученных результатов оказывается неприменимой и удовлетворительное согласие может быть получено, если $C_p = AT^{0,5} + BT^{3,2}$, в соответствии с данными, найденными ранее для различных стекол. П. В. Тamarin

Se

ВР-ХИ-1112

1972

16 Б833. Фазовые переходы в гексагональном и аморфном селене при высоком давлении. McCann D. R., Cartz L. High-pressure phase transformations in hexagonal and amorphous selenium. «J. Chem. Phys.», 1972, 56, № 6, 2552—2554 (англ.)

Методом рентгеновского анализа под давлением с использованием алмазных наковален диам. 0,5 мм исследован полиморфизм Se в диапазоне давл. до 165 кбар. В кач-ве в-ва свидетеля применяли NaCl, параметры решетки к-рого рассчитывали по ур-нию состояния Декера. Обнаружено, что гексагон. Se переходит в новую модификацию при 140 ± 10 кбар. Это соответствует отношению c/a , равному 1,42. Переход, наблюдаемый в Se, необратим; после снятия давл. линии исходной фазы не обнаружено. Для исходного в-ва, образца при 140 кбар,

Х. 1972. 16

165 кбар и после снятия давл. приведены значения меж-
плоскостных расстояний. Структура новой модификации
не расшифрована. Аморфный Se начинает кристаллизо-
ваться при 60 кбар и в дальнейшем ведет себя анало-
гично тексатон. Se. Переход в Se при 140 кбар напоми-
нает переход в Te при 40 кбар, т. к. отношение c/a при
превращении в Te тоже равно 1,42. Г. Л. Апарников

XII-1526

1972

Se (ΔH) n gp.

Maekawa T., Yokokawa T.,
Niwa K.

Bussei Kenkyu, 1972, 17(4),
282-6

• An, M

Bi, Se, Sb, Te, S (ΔH_{mix}) ¹² - 1972
_{13 15}

Maekawa Takashi, Yokokawa Toshio,

Niwa Kichizo

BP-XII 1120

J. Chem. Thermodyn., 1972, 4, N6, 873-878
(2421). Enthalpies of mixing in the
liquid state. IV. Bi+Se and Sb+Se.

PH. Lum, 1973

85802

B. M.

(CP)

Dec 16

Se

ommuck 3597 1972

Margrave L.L.

Collog. Int. Cent. Nat.

Rect. xi, 1972, N205

77-7.

Tm, ΔHm
ΔSm, Cp.

SiO_2 ; GeO_2 , $\text{Se}(\text{CP})$ XII-1250

1272

Papoular M.,

12, 14 Dec.

J. Phys. (Paris), Colloq., 1972, N6, 91-4.
(apparatus.)

Acoustic and thermal properties of glasses at low temperature.

F (CP)

PA. 1972 70 NR. 4639 715

1972

Se

16. Б711. Тепловые эффекты кристаллизации селена в органических средах. Порошков А. П., Холлер В. А., Луфт Б. Д., Кузнецова Л. В. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1972, 8, № 5, 793—797

С помощью микрокалориметра типа Кальве исследованы тепловые эффекты кристаллизации порошкообразных образцов стеклообразного Se под действием хинолина, пиридина, диэтиламина при комн. т-ре. Установлено, что теплота смачивания незначительна и сама по себе не может инициировать кристаллизацию стеклообразного Se. Теплота кристаллизации Se марки В5 в указанных средах оказалась равной (после вычета побочных, отдельно определенных, тепловых эффектов)

X. 1972, 16

соотв. $10,4 \pm 0,5$, $10,7 \pm 0,4$, $10,9 \pm 0,4$ кал/г. Показано, что тепловой эффект кристаллизации Se в орг. средах сильно зависит от чистоты Se и не зависит от способа охлаждения расплава до стеклообразного состояния. При модифицировании Se хинолином, пиридином, диэтиламином величины тепловых эффектов кристаллизации и различие между ними не столь значительны, чтобы можно было предполагать образование стойкого хим. соединения Se с модификатором. Автореферат

XII - 1140

1972

Se (мб) и гр. (ΔG)

Викторцов А. М., Николаев Г. Ф.,
Общ. пром. хим., 1972, №4,
49-53

М

Se

1372

2 E1321. Магнитная восприимчивость кристаллического и аморфного селена. White R. M., Kochler R. F. Magnetic susceptibility of crystalline and amorphous selenium. «Phil. Mag.», 1972, 26, № 3, 757—760 (англ.)

(4) Методом Фарадея в поле напряженностью 3 кгс в интервале t -р от комнатной до 40°K измерена магн. восприимчивость χ кристаллического (α -моноклинного и тригонального) и аморфного Se. Найдено, что исследуемые образцы диамагнитны и обладают не зависящей от t -ры восприимчивостью. Обращается внимание на то, что χ аморфного Se в пределах точности эксперимента совпадает с величиной χ моноклинного и тригонального Se.

Р. А. Шилова

(F-716-9) - 713-2

Se

Baker E. H.

1973

(p)

Phys. Chem process
metall. Richardson conf.
pap. 1973 (1974) 11-17
(Eng).

(see Ed; I)

Se

BSP-XII-1154

1973

(C_p)

- 2.E904. Теплоемкость поликристаллического селена между 4,2 и 30 K. Berton A., Lasjaunias J. C. Specific heat of polycrystalline selenium between 4.2 and 30 K. «Phys. status solidi (b)», 1973, 55, № 1, K79—K82 (англ.)

На температурной зависимости теплоемкости поликристаллич. Se при низких T -рах обнаружено аномальное отклонение от зависимости C/T^3 , характерное для аморфных систем. Получено, что с учетом эйнштейновского вклада удастся хорошо описать эксперим. результаты в приближении модели Тарасова. В. Е. Зиновьев

ф. 1974 N 2

Se

ВЗР-Х11-1154

1973

Д 5 Б722. Теплоемкость поликристаллического селена в интервале 4,2—30 К. Berton A., Lasjaunias J. C. Specific heat of polycrystalline selenium between 4.2 and 30 K. «Phys. status solid (b)», 1973, 55, № 1, K79—K82 (англ.)

(Cp)

В адиабатическом калориметре измерена теплоемкость поликрист. образца селена в интервале 4,2—30 К, обнаружена аномалия в ходе теплоемкости при 10—11 К. Частоты колебаний решетки селена были рассчитаны путем представления эксперим. теплоемкости в виде суммы вкладов, рассчитываемых по Тарасову и Эйнштейну. Теплоемкость, связанная с колебаниями двумерной решетки, представлена соотношением $C_v/3R = D_1(\theta_1/T) - \theta_3/\theta_1 [D_1(\theta_3/T) - D_3(\theta_3/T)]$, где $\theta_1 = 370$ и $\theta_3 = 98$ К. Вклад теплоемкости по Эйнштейну выражен зависимостью $\Delta C = 0,975 E (60/T)$, из которой определена частота колебаний $\omega = 42 \text{ см}^{-1}$. Обсуждена низкотемпературная теплоемкость стеклообразного и крист. селена.

П. М. Чукуров

X. 1974

N 5

1973

Se

(ΔH крист)

31166q Optically induced phase transition in amorphous materials. Carballes, J. C.; Clement, R.; De Cremoux, B. (Lab. Cent. Rech., Thomson-CSF, Paris, Fr.). *Rev. Tech. Thomson-CSF (Co. Gen. Electr. Fil)* 1973, 5(2), 225-55 (Fr). The enthalpy of crystn. ($\Delta H \sim 9.50$ cal/mole) of amorphous thin Se films (thickness $d = 1000 \text{ \AA}$ to 10μ) vacuum-evapd. onto glass substrates (maintained at 25°) was measured by using the described thin-film DTA app. In the photocrystn. of amorphous Se films maintained at $30-70^\circ$, low-intensity ($\leq 10 \text{ mW/cm}^2$) irradiation at $\lambda = 0.4-0.47 \mu$ accelerated the crystn. but did not cause nucleation, which was heterogeneous and occurred at the glass-Se interface. The texture of photocrystd. Se was different than that of Se crystd. without illumination. In the crystn. process, the effect of electron-hole pair creation by optical irradiation was different than that by electron bombardment. To obtain point holog. inscription in amorphous Se films ($d = 2000 \text{ \AA}$) by irradiation with a pulsed ($1 \mu\text{sec}$ to 1 msec) ionized Ar laser beam ($\lambda = 4880 \text{ \AA}$), an illumination intensity of 0.1 J/cm^2 was required. Photocrystn. was not obtained by irradiation with very short pulses (10 nsec) from a ruby laser ($\lambda = 6943 \text{ \AA}$). In the holog. inscription of amorphous Se films, an ionized Ar laser was used to form the image, and a He-Ne laser was used to reconstruct the hologram. The obsd. photocrystn. effect was not purely thermal in nature.

XII - 1378

C.A. 1974
80 N 6

1973

Se (c, glass, e)

Chang S.S.

ep,

5TT N16

5-360k

p-72

Se

(T_m)

BP-X11-1234

✓ 13 Б775. Термографическое исследование селена. Гальвидис Н. М., Стронгин Б. Г., Парасинчук Н. С. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1973, 9, № 2, 176—178

Методом ДТА в широком температурном интервале исследовано поведение селена [марки «селен для выпрямителей» (99,998%)]. Образцы помещали в эвакуированные до $\sim 10^{-4}$ мм кварцевые ампулы. В результате проведенных исследований получены сведения о превращениях в селене, находящемся в различных агрегатных состояниях. Стеклообразное состояние селена достигалось закалкой от температуры 250—1000° в воду с температурой 18°. При нагревании образцов непосредственно после закалки на всех кривых нагревания ДТА фиксировались тепловые эффекты. Очень устойчивы по температуре два эффекта — при 30 и 40°: первый экзотермич., очевидно, связан с образованием межмолекул. связей между различными структурными единицами-звеньями, цепочками различной длины и типа; второй эндотермич. может быть обусловлен разрывом межмолекул. связей, доминирующих в селене при данной температуре. При более высокой температуре наиболее стабилен эндотермич. эффект при $\sim 100^\circ$, который вероятно связан с пере-

1973

X. 1973 № 13

стройкой структуры перед образованием крист. модификации. При охлаждении от высоких т-р при $\sim 200^\circ$ возникает большой экзотермич. эффект, обусловленный образованием гексагон. крист. модификации. Это положение подтверждается последующим нагреванием, при котором полностью отсутствует экзотермич. эффект кристаллизации. Область кристаллизации — плавление — начинается от т-ры $\sim 100^\circ$ и кончается при т-ре $\sim 220^\circ$ эндотермич. эффектом плавления. Кроме известных эффектов кристаллизации и плавления, обнаружены новые, связанные, вероятно, с рекристаллизаци. процессами. Жидкое состояние изучали от т-ры плавления до 650° . В этом т-рном интервале наблюдаются эндотермич. эффект при т-ре 250° и серия тепловых эффектов начиная от $300\text{—}320$ до 500° . Можно предположить, что обнаруженная серия тепловых эффектов связана с диссоциативно-ассоциативными процессами. Наличие этих эффектов свидетельствует о том, что молекулярно-ассоциативные процессы формирования структуры идут еще в жидком состоянии задолго до кристаллизации. А. В. Салов

Se

XII - 1204

1973

4-1406

70823a Heat capacities and thermodynamic properties of hexagonal and liquid selenium in the range 298 to 1000°K. Enthalpy and temperature of fusion. Gronvold, Fredrik (Dep. Chem., Univ. Oslo, Blindern/Oslo, Norway). *J. Chem. Thermodyn.* 1973, 5(4), 525-31 (Eng). The heat capacity C_p of Se was detd. by adiabatic-shield calorimetry in the range 298 to 1000°K. Values of thermodyn. functions were calcd. and C_p (1000°K), enthalpy $\{H^\circ(1000^\circ\text{K}) - H^\circ(298.15^\circ\text{K})\}$, and entropy $\{S^\circ(1000^\circ\text{K}) - S^\circ(298.15^\circ\text{K})\}$ are 35.62 J°K⁻¹ mole⁻¹, 28.593 kJ mole⁻¹, and 49.81 J°K⁻¹ mole⁻¹, resp. Hexagonal Se melts at $(494.33 \pm 0.02)^\circ\text{K}$ and the enthalpy of fusion is (6159 ± 4) J mole⁻¹.

Cp

(298-1000°K)

C.A.

1973

79 N12

⊕ Se (T. g. op)
precip.
⊗

Se (ж)

XII - 1204

1973

- у) 11 E960. Теплоемкость и термодинамические свойства гексагонального и жидкого селена в области от 298 до 1000° K. Энтальпия и температура плавления. G r o n - v o l d F r e d r i k. Heat capacities and thermodynamic properties of hexagonal and liquid selenium in the range 298 to 1000° K. Enthalpy and temperature of fusion. «J. Chem. Thermodyn.», 1973, 5, № 4, 525—531 (англ.)

Измерения проведены с помощью адиабатич. калориметра. Для термодинамич. ф-ций получены следующие значения

$C_p(1000^\circ \text{K}) = 35,65$	дж/моль·град,
$H^\circ(1000^\circ \text{K}) - H^\circ(298,15^\circ \text{K}) = 28,593$	кдж/моль,
$S^\circ(1000^\circ \text{K}) - S^\circ(298,15^\circ \text{K}) = 49,81$	дж/моль град.

Т-ра плавления $494,33 \pm 0,02^\circ \text{K}$, энтальпия плавления 6159 ± 4 дж/моль.

$\Delta H^\circ; T_m$

$C_p;$

5-1406

ф. 1973 N 11

Se (mc)

23 Б860. Теплоемкости и термодинамические свойства гексагонального и жидкого селена в интервале 298—1000° К. Энтальпия и температура плавления. G r o n - v o l d F r e d r i k. Heat capacities and thermodynamic properties of hexagonal and liquid selenium in the range 298 to 1000° K. Enthalpy and temperature of fusion. «J. Chem. Thermodyn.», 1973, 5, № 4, 525—531 (англ.)

1973

(Cp)

В адиабатич. калориметре измерена теплоемкость тв. и жидк. Se в интервале 298—1000° К. Был использован метод периодич. ввода теплоты с достижением т-рного равновесия между процессами ввода теплоты. Табулированы эксперим. величины C_p и сглаженные величины C_p ; $H_T^\circ - H_{298}^\circ$; $S_T^\circ - S_{298}^\circ$ в интервале 298—1000° К. Определена т. пл. Se ($494,33 \pm 0,02^\circ \text{K}$) и энтальпия плавления (6159 ± 4 дж/моль). Теплоемкость гексагон. Se возрастает от 25,05 при 298° К до 27,30 дж/моль·град в точке плавления. Теплоемкость жидк. Se равна примерно 36 дж/моль·град при 500 и 1000° К и 33,3 дж/моль·град при 780° К.

П. М. Чукнов

9011-5

Х. 1973 N 23

XII - 1204

ruce Trepurua T.A.

1973

Se(4g)

Multgren P, et al.

m. of.
50 100%

Selected Values of the
Thermodynamic Properties
of the Elements. U.S. Ohio,
ASell, 1973, p. 457.

Se

красн.
эмпыкм.

Hursthouse M.B.,

1973

Mol. Struct. Diffract.

Metlt. 1, London, 1973,

779-88

● (cell $O_2; \bar{I}$)

Se

XII - 1236

1973

(Cp)

58355s Specific heat measurements of trigonal and vitreous selenium between 3 and 300°K by a heat pulse method. Krueger, R.; Meissner, M.; Mimkes, J.; Tausend, A. (II. Phys. Inst., Tech. Univ. Berlin, Berlin, Ger.). *Phys. Status Solidi A* 1973, 17(2), 471-8 (Eng). A heat pulse method applied to measurements of the sp. heat of very small samples (≥ 10 mg) in the low temp. range is described. The accuracy of the method was tested by detg. the sp. heat of sapphire and comparing it to values reported previously. Sp. heat data for 4 samples of Se of different structure (two vitreous, a trigonal polycryst., and a trigonal single cryst. sample) are reported at 3 to 300°K. For the single crystal at $<10^\circ\text{K}$ the sp. heat shows a cubic temp. dependence, in contrast to those samples with vitreous phases which show excess sp. heats similar to the behaviour found in some other materials with amorphous and cryst. structure.

C.A. 1974. 79 N10

Se

XII-1236

1973

Ср

1 E990. Измерения методом тепловых импульсов теплоемкости тригонального и стеклообразного селена в области температур 3—300° K. Kröger R., Meissner M., Mirkes J., Tausend. Specific heat measurements of trigonal and vitreous selenium between 3 and 300 K by a heat pulse method. «Phys. status solidi (a)», 1973, 17, № 2, 471—478 (англ.; рез. нем.)

ф. 1974 N 1.

S, Se, Te (ΔH_{mix}) XII 1181 1973

Maekawa Takashi, Yokokawa Toshio,
Niwa Kichizo

Bull. Chem. Soc. Jap., 1973, 46, N3, 761-765
(Comm.)

The enthalpies of binary mixtures of
chalcogen elements

P.M. Hsu, 1973

195570

195570

Y. Hsu & Z. Hsu
1973
P.M. Hsu (9)

Se

1973

9 E432. Структура конденсированных в вакууме слоев Se. Монтримас Э., Петретис Б., Ракаускас Ю., Балюкас Э. «Liet. fiz. rinkinys, Лит. физ. сб.», 1973, 13, № 2, 273—283 (рез. лит., англ.)

Методом электронной микроскопии и микроэлектронографии исследовано распределение аморфной и кристаллич. фаз Se в поперечном разрезе электрофотографич. (ЭФС) и электрорентгенографич. (ЭРС) слоев Se. Изучена зависимость кол-ва кристаллич. фазы, ее модификационного и морфологич. состава и особенностей ее распределения в поперечном сечении ЭФС и ЭРС Se от т-ры подложки во время их изготовления.

Резюме

Структ

ф. 1973 N 9

In_2S_3 , Se (T_m) $\bar{X}_{11}$ - 1261 1973

Рустамо В.Т., Меликова З.Д. 12, 15, 14

Изв. АН СССР. Неорганич. химия,

1973, 9, N10, 1673-1676

Исследование тройной системы.
In-S-Se.

РЖ Хим., 1974

55792

Б ©

Se, S (I) XII 1146 1973

Сирота Н.Н., Лукомский А.И.

Изв. АН БССР. Сер. Физ.-мат. н.,
1973, №2, 122-124

○ Трimesное рекомбинационное
излучение в антимоиде алюминия

РИИХим., 1973

155585

Ю. (ф) улу в
гипр
лет

40124.7292
Ph, TE

Se

42530

1973

4-3181

Stephens R.B.

Low-temperature specific heat and
thermal conductivity of noncrystalline
dielectric solids.

"Phys.Rev.B:Solid State", 1973, 8, N 6,
2896-2905

(англ.) 0031 ММК

014 016

ВИНИТИ

Se

XII-1299

1973

(T_{tr})

1100410 Thermal analysis study of selenium. Tal'vidis, N. M.; Strongin, B. G.; Parasinchuk, N. S. (Chernovits. Gos. Univ., Chernovtsy, USSR). *Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater.* 1973, 9(2), 176-8 (Russ). Highly pure (99.998%) Se and com. Se were studied by the DTA method. A no. of thermal effects were obsd. and interpreted. Increasing the purity of Se, narrows the temp. region for amorphous state. The no. of thermal effects obsd. at 40-120° depend on the quenching temp. (decreasing with an increase in the latter). The crystn. region is ~100-~200°. Liq. state extends from m.p. to 650°. A no. of exothermal effects are obsd. on cooling from 650°. These effects are owing to the dissociative-associative processes.

S. A. Mersol

C.A. 1973. 78 N18

Se

У 9 E431. Устойчивость металлического состояния Se под давлением. Wittig J. Stability of the metallic state of selenium under pressure. «J. Chem. Phys.», 1973, 58, № 6, 2220—2222 (англ.)

1973

Осуществлена эксперим. проверка предположения о возможности сохранения металлич. модификации Se после снятия давления. Эксперименты проводились на аппарате типа наковален Бриджмена. Электросопротивление образца определялось четырехзондовым методом. Образец изготавливался из мелкодисперсного высокочистого аморфного Se. При давлении около 130 кбар наблюдалось резкое снижение сопротивления (примерно на 4 порядка), связанное с переходом в металлич. состояние. Аномальный температурный ход электросопротивления при давлении выше 130 кбар и непрерывное повышение сопротивления при постоянном давлении около 130 кбар во времени позволяют предположить, что металлич. фаза, образовавшись, начинает переходить в более устойчивую новую полупроводн. модификацию. Показано, что при снижении давления металлич. модификация полностью исчезает при давлении выше 60 ± 25 кбар.

В. Зильберштейн

824-1308
XII-117

(P_{tr})

Ф. 1973
N 9

Cd, Se, Te (p).

1974.

Baker E. H.,

XII 1447

Phys. Chem. Process Metall.:

Richardson Conf., Pap. 1973 (Pub. 1974), 11-17.

metallurgical applications of
boiling point measurements at
elevated pressures.

5 (9)

C.A. 1975, 82 v22. 145443z.

Se

*-4-4943 X

1974

(Cp)

XII-1339

18 Б939. Теплоемкость тригонального кристалла селена, стеклообразного и жидкого селена от 5 до 360° K. Chang S. S., Bestul A. B. Heat capacities of selenium crystal (trigonal), glass, and liquid from 5 to 360 K. «J. Chem. Thermodyn.», 1974, 6, № 4, 325—341 (англ.)

С использованием вакуумного адиабатич. калориметра изучена уд. теплоемкость Se высокой чистоты (содержание Se > 99,999 мол.%) для трех различных агрегатных состояний: тригон. кристаллов, закаленных и отожженных стеклообразных образцов (вплоть до T_g -ры кристаллизации $T_g \sim 300^\circ \text{K}$) и переохлажденной жидкости от T_g до 340° K. T -ра кристаллизации (T_g) стеклообразного Se составляет 304° K для закаленных стекол и 295° K для отожженных стекол. Из сравнения

X. 1974 N 18

значений энтальпии установлено, что теплоемкость стеклообразных образцов $Se(C_p)$ всегда выше, чем C_p кристалла во всем изученном интервале t -р. Величина C_p , $[H(T) - H(c, 0)]$ и S для тригон. крист. формы Se составляет соотв. при $298,15^\circ K$ $25,05 \text{ дж} \cdot \text{град}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$ 5509 дж/моль и $42,27 \text{ дж} \cdot \text{град}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$. Соотв-щие термодинамич. св-ва отожженных стекол при $298,15^\circ K$ составляют $26,23 \text{ дж} \cdot \text{град} \cdot \text{моль}^{-1}$, 9363 дж/моль и $48,60 \text{ дж} \cdot \text{град}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$ соотв. Остаточная энтропия отожженных и закаленных селеновых стекол, полученная экстраполированием к абс. нулю ($T=0$) / составляет $3,6$ и $3,9 \text{ дж} \cdot \text{град}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$ соотв. Уд. теплоемкость переохлажденной жидкости вблизи T_g составляет $\sim 14 \text{ дж} \cdot \text{град}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$.

А. В. Салов

Se

1974

(сборник)

7 E10 K. Селен. Selenium. Eds Zingaro
Ralph A., Cooper W. Charles. New York e. a.,
Van Nostrand Reinhold Comp., 1974. XVII, 835 pp., ill.,
25.00 (англ.)

Сборник реферруется постатейно.

9. 1976
NF

Sc2

Hatihoran A.V.

1974

Eick Henry A

J. Chem. Thermodyn. 6, 44,
374

(Do)

Thermodynamic properties
of
Eu Se

(Eu. Se T)

Se (крист.) (м. смесью) 1974

Krusius P., XII-1479

Electr. Nucl. Technol., 1974, 9,
33 pp.

Electronic structure of trigo-
nal selenium.

Mr

C.A. 1975. 83v20. 168575d

Se

Likforman Anna 1974

(Tm)

C. R. Acad Sci Ser C

1974, 279(1) 33-5 (F₂)

(au In₂ Se₃; I)

Se-аморфн.

XII-1440

1974.

8 E379. Теплоемкость аморфного селена. Мамедов К. К., Керимов И. Г., Мехтиев М. И., Веллиев М. И. В сб. «Физ. свойства селена и селеновых приборов». Баку, «Элм», 1974, 54—60.

(Cp)

С помощью адиабатич. электровакуумного калориметра измерена теплоемкость C_p аморфного Se в области т-р 56—332° К. Совпадение измеренных и рассчитанных значений C_p показывает, что аморфный Se действительно имеет цепочечную структуру, и в рассматриваемом интервале т-р практически отсутствует взаимодействие между цепями. Определена дырочная часть C_p , при 321° К она составляет 3,47 кал/г·атом·град, что довольно близко к теоретич. значениям. Приведены вычисленные значения энтропии и энтальпии в интервале 0—298,15° К.

Т. С.

Ф. 1974 N 8

Se (аморфн.)

XII - 1440

1974

(C_p)

" 146005v Heat capacity of amorphous selenium. Mamedov, K. K.; Kerimov, I. G.; Mekhtiev, M. I.; Veliev, M. I. (USSR). *Fiz. Svoistva Selena Selenovyykh Prib.* 1974, 54-60 (Russ). Edited by Abdullaev, G. B. "Elm": Baku, USSR. Heat capacity C_p of amorphous Se [7782-49-2] was detd. at 56-332°K and the changes of entropy and enthalpy with temp. were calcd. The agreement of the C_p data within 56-150°K with the V. V. Tarasov equation (1950) suggests that within this temp. range the C_p is due to vibration of Se atoms in chains. In opposition to the published results the temp. dependence of C_p at 56-300°K does not exhibit any anomalies. At the glass temp. T_g it shows a max. The results are discussed by using the hole theory of liqs.

C. A. 1975. 82. N22

Se [T₁₂] XII 1306 1974

Woodenbough A.R., Wu C.T., Viswanathan R.

Solid State Commun., 1973, 13, No. 1413-1416

Superconductivity and phase stability of
selenium at high pressures.

PXQ. HE1891

55

40829.4521

TC, Ph, Ch

40891 (ср; р; ΔH_f) 1974

Se n; n = 2 + 8 * 4-6018

критар. пост. программы

Reu Hans. Vapour composition and critical constants of selenium. "J. Chem. Thermodyn.", 1974, 6, N 6, 525-535

(англ.)

XII - 1353

0181

148 150

ВИНИТИ

Se

Рыжков Р. П.;

и др.

1974.

σ_p ; ΔH ;
 ΔS ; ϕ^*

Сб. "Полупров. и диэлектр."
Л. 1974, 77-83.

● (см. InSe; I)

GaSe , Ga_2Se_3 , (Tm) XII 1341 ¹⁹⁷⁴.
Se (Ttr).

Suzuki H., Mori R.,

Jap. J. Appl. Phys., 1974, 13 (3),
417-23.

Исследование фаз бинарной системы
галлий - селен.

С.А. 1974. 81. N4. 17339 н.

Б ©

Se, Ge Sex (Ср) XII 1441 1974

Зигель В.В., Орлова Г.М.,
Ж. прикл. химии, 1975, 48, N 4, 756-761

Изотопотературная теплоемкость
Ge Sex.

РИХим, 1975

16 Б734



Б(Ф)

6

Se

1975

7 4 E175. Постоянные решетки тригонального селена в интервале 85—380° K. Große R., Swoboda H., Tausend A. Lattice constants a and c of trigonal selenium between 85 and 380 K. «J. Phys. C: Solid State Phys.», 1975, 8, № 21, L445—L446 (англ.)

постоянные
решетки

Постоянные решетки a и c монокристаллов тригонального Se измерены методом прецессий Бургера в интервале t -р 85—380° K. В пределах точности измерений ($5 \cdot 10^{-3}$ Å) постоянные решетки линейно зависят от t -ры.

Ф 1976 N 4

Se

1975

парам.
решетки

10 Б421. Параметры решетки a и c тригонального селена между 85 и 380° К. Große R., Swoboda H., Townsend A. Lattice constants a and c of trigonal selenium between 85 and 380 K. «J. Phys. C: Solid State Phys.», 1975, 8, № 21, L445—L446 (англ.)

Проведено рентгенографич. (метод прецессии с использованием камеры-криостата) исследование характера термич. расширения тригон. решетки кристаллов Se (полученных методом хим. транспортной р-ции) в ин-

тервале т-р 85—380° К. Найдены след. ур-ния, отражающие зависимость параметров решетки a и c от т-ры: $a(T) = 4,277 + (3,215 \cdot 10^{-4})T$; $c(T) = 4,974 - (0,685 \cdot 10^{-4})T$. Полученные данные находятся в хорошем соответствии с ранее известными данными по термич. расширению решетки Se в интервале т-р 290—380° К.
С. В. Соболева

X 1976 N10

Se

XII - 1497

1975

состав
пара, γ

12 E571. Исследование структурных агрегатов селена в паровой фазе в зависимости от их размера. I. Результаты масс-спектрометрических исследований. Ho-
ageau A., Reymond J.-M., Cabaud B., Uzan R.
Étude des agrégats de sélénium en phase vapeur en
fonction de leur taille. I. Résultats expérimentaux par
spectrométrie de masse. «J. phys.» (France), 1975, 36,
№ 7-8, 737-743 (франц.; рез. англ.)

С помощью масс-спектрометра ATLAS CH4, снабжен-
ного ячейкой Кнудсена, соединенной с ионным источни-
ком, в интервале т-р 410-610°K исследован состав
пара чистого Se, а также потенциалы ионизации и энер-
гии атомизации различных молекулярных образований
Se в зависимости от числа составляющих их атомов.
Доказано существование молекул Se_3 и Se_4 , а их потен-
циалы ионизации и энергии диссоциации найдены рав-
ными $9,23 \pm 0,5$ и $9,11 \pm 0,5$ эв и 117,7 и 170,3 ккал/моль
соответственно. Определены теплоты сублимации, по-
тенциалы ионизации и энергии атомизации молекул Se_i
для $i=2 \div 8$. В. Ф. Байбуз



(+2) Se_3, Se_4
(до, γ)
Ф 1975 N 12

Se

 $(\Delta H_s, \Delta H_v)$ Se_x x=2,5,6,7,
8,9

(20, 3)

C.A. 1975. 83 N12

XII - 1497

1975

104353x Study of gaseous selenium clusters with respect to size. I. Experimental results by mass spectrometry. Hoareau, A.; Reymond, J. M.; Cabaud, B.; Uzan, R. (Dep. Phys. Mater., CNRS, Villeurbanne, Fr.). *J. Phys. (Paris)* 1975, 36(7-8), 737-43 (Fr). By using data obtained from Knudsen-cell mass-spectrometric measurements, the std. enthalpies ΔH° , in kcal/mole) detd. for the sublimations $j\text{Se}(s) \rightarrow \text{Se}_j(g)$ at 445°K and the vaporizations $i\text{Se}(l) \rightarrow \text{Se}_i(g)$ at 525°K, and the dissocn. energies (D° , in kcal) detd. for $\text{Se}_k \rightarrow k\text{Se}$ at 550°K, resp., are: 35.2, 32.6, and 35.2 ± 2 for j 5, 6, and 7, resp.; 29.5, 21.7, 17.6, 16.6, and 14.5 ± 2 for i = 2, 5, 6, 7, and 8, resp.; 226, 282.5, 332, 388, 429, and 480 for k = 5, 6, 7, 8, 9, and 10, resp. The existence of the Se_3 [12597-24-9] and Se_4 [12597-26-1] mols. in the vapor phase was demonstrated. The measured ionization potentials of Se_i are 8.99, 9.23, 9.11, 8.18, 8.20, 8.08, and 8.14 eV for i = 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8, resp.

① 12

Se (c)

OST

4824

1975

Kerr J. A., et al.

(ΔH_f)

Handbook Chem. Phys.,
55th Ed., 1974-75

Se (стекл.)

1975

Ромкевич Т.Т. и др.

расчет
т. г. св-в

Ж. физ. химии,
1975, 48 №1, 209-10.

● (см. In Se; I)

1975

Se₂
Se₅
Se₆
Se₇
Se₈

) 84:170520w The use of differential scanning calorimetry for the characterization of dynamic evaporation processes. Sigai, A. G. (J. C. Wilson Cent. Technol., Xerox Corp., Rochester, N. Y.). *Conf. Int. Thermodyn. Chim.*, [C. R.], 4th 1975, 8, 19-21 (Eng). Edited by Rouquerol, Jean; Sabbah, Raphael. Cent. Rech. Microcalorimetrie Thermochim. C.N.R.S.: Marseille, Fr. Differential scanning calorimetry (DSC) was used to study and to characterize evapn. processes. This technique was applied to Se [7782-49-2], since free evapn. techniques are employed widely to prep. deposited films of this material and since very little is known about the thermodyn. or the vapor species generated in this mode of evapn. There is some evidence that the mol. aggregates generated are sensitive to the method of evapn. In equil. Knudsen cell evapn., Se₅ [12597-28-3] and Se₆ [12597-30-7] are regarded as the primary gas-phase species; in laser-induced evapn., Se₂ [12185-17-0] predominates. Heats of vaporization are tabulated for Se₂, Se₅, Se₆, Se₇, and Se₈.

(ΔH_v)

C.A. 1976 84 N24

Se
 ΔH_v

XII-1493; XII-1581 1975

⑦ 137871t Open-boat evaporation of selenium. Sigat, A. G.
(J. C. Wilson Cent. Technol., Xerox Corp., Rochester, N. Y.).
J. Vac. Sci. Technol. 1975, 12(4), 958-9 (Eng). The heat of
evapn. of Se [7782-49-2] was detd. in a differential scanning
calorimeter at 623°K to be 11.2 kcal/g atom. This result agrees
with R. Porter's value of 11.4 kcal/g atom based on the
assumption that the gas phase compn. is almost exclusively Se_2 .

C.A. 1975.83 N16

Se

XII-1493; XII-1581 1975

12 E570. Испарение Se из открытой лодочки. Si-gai A. G. Open-boat evaporation of Se. «J. Vac. Sci. and Technol.», 1975, 12, № 4, 958—959 (англ.)

Рассмотрена термодинамика процесса испарения Se из открытой лодочки, используемого для осаждения пленок. Исследования проводились с использованием калориметра Перкин-Элмера в Al-контейнерах при скоростях потоков азота до 40 см³/мин. Получена средняя теплота испарения Se 11,2 ккал/г·атом для т-ры испарения 350°С (623°К). Приведены теплоты испарения Se_n из масс-спектрометрич. данных.

К. Авдненко

(ΔH_v)

18
① Se(n) (ΔH_v)

Ф 1975 N 12

1975

Se

2 E512. Исследование испарения селена и сплавов селен-мышьяк. Gary Sigai A. Vaporization properties of selenium and arsenic-selenium alloys. «4ème Conf. int. thermodyn. chim., Montpellier, 1975. Vol. 3.» S. 1., s. a., 46 (англ.)

Р; ΔH_{tr} Краткая аннотация. Установлено, что давление пара над аморфным Se выше, чем над кристаллическим, но соответствует давлению пара над жидким Se, если бы последний существовал при т-ре измерений. При нагревании аморфного Se наблюдается падение давления пара в связи с кристаллизацией. Определена теплота этого перехода. Исследованы термодинамич. свойства сплавов Se—As.

Б. М.

01977 N2

Se

1975

(свойства, испарение из $AsSe_x$)

5 Б885. Свойства селена и сплавов мышьяк — селен при испарении. Gary Sigai A. Vaporization properties of selenium and arsenic-selenium alloys. «4ème Conf. int. thermodyn. chim., Montpellier, 1975. Vol. 3.» S. 1., s. a., 46 (англ.)

Методом Кнудсена исследован процесс испарения аморф. и крист. Se и сплавов $As-Se$. Показано, что давл. P_{Se} над аморф. Se выше, чем над кристаллическим. Предложено считать аморф. Se метастабильной фазой — переохлажденным расплавом. М. В. Коробов

Л. 1977 № 5



(41)

$AsSe$
(св-ва)

Se (see, elsewhere)

1976

86: 21973k Pressure-volume-temperature relations in liquid and glassy selenium. Berg, J. I.; Simha, Robert (Dep. Macromol. Sci., Case West. Reserve Univ., Cleveland, Ohio). *J. Non-Cryst. Solids* 1976, 22(1), 1-22 (Eng). The pressure-volume-temperature (PVT) properties of amorphous Se were studied exptl. and theor. at 0-70° and $P \leq 200$ MPa ($\text{Pa} = 1$ pascal). PVT Surfaces were detd. for the metastable liq. and for a glass formed by a pressurization and cooling procedure. The liq.-glass intersection line $T_{lg}(P)$ is compared with the glass transition line $T_g(P)$, obtained by pressurizing the liq. isothermally at a rate of 2 MPa/min. Anal. expressions based on the PVT data are compared with the predictions of the hole theory of S. and T. Somecynsky (1969) originally formulated for open-chain mol. fluids. The agreement for the liq., although satisfactory, is not as good as for amorphous org. polymers, possibly because Se contains both open-chain and Se₈ ring mols. The theor. scaling

P-V-T

genuine

C.A. 1977 86 NY

parameters for the best fit to expt. are compared with those obtained for polymers. A very high characteristic pressure and cohesive-energy d. were found. The theor. hole fraction is nearly const. along the $T_g(P)$ line for low pressures. For the glass, a theor. equation of state, obtained from that for the liq. by freezing the hole fraction, compares favorably with expt. The Prigogine-Desay ratio, $\Delta\kappa\Delta C_p/TV(\Delta\alpha)^2 \approx 2.0$, was calcd. by using literature values of the heat capacity, ΔC_p , where $\Delta\kappa$ and $\Delta\alpha$, resp., are the differences in the compressibility and expansion coeffs. between the liq. and the glass evaluated on the intersection line.

Se

1976

5 Б814. Влияние структуры на энергетику превращения стекловидного селена в гексагональный. Gałdecki Zdzisław, Gorkiewicz Zbigniew, Reimschüssel Władysław, Swiatkowski Witold. Effect of structure on energetics of transformation of vitreous into hexagonal selenium. «Rocz. chem.», 1976, 50, № 7-8, 1231—1238 (англ.; рез. польск., рус.)

В калориметре определена теплота превращения стекловидного селена в гексагональный. Эксперим. значение теплового эффекта (ТЭ) $Q_{\text{эксп}} = a \cdot Q_I + \alpha \cdot Q_{II}$ (1), где Q_I — ТЭ перестройки кольцевых структур Se_6 или Se_8 в длинные неупорядоченные цепи, a — вес. доля кольцевых структур, Q_{II} — ТЭ упорядочения цепей и обра-

$\Delta H_{\text{тэ}}$

Х. 1977 № 5

зования гексагон. сеток, α -степень этого превращения (степень кристалличности), определявшаяся рентгенографически (ДРОН-1, $\text{CuK}\alpha$, никелевый фильтр). Показано, что средн. значение $Q_{\text{эксп}}$ не зависит от т-ры переплавки селена и составляет $13,0 \pm 0,1$ кал/г. Повышение т-ры переплавки с 225 до 330° приводит к уменьшению a от $0,4$ до $0,28$ в 1-м члене ур-ния (1) и одновременно к росту α от $0,413$ до $0,635$. Это приводит в сумме к практически постоянному значению $Q_{\text{эксп}}$. Для 300° найдено $Q_I = 21$ кал/г и $Q_{II} = 12$ кал/г со станд. отклонением s , равным соотв. $0,8$ и $0,6$ кал/г. Л. Витинг

Se(mf)

XII-1562

1976

(P, Tcr, Pcr)

84: 111963v The high temperature vapor pressure curve and the critical point of liquid selenium. Hochbo, H.; Schmutzler, R. W.; Hensel, F. (Fachber. Phys. Chem., Philipps Univ. Marburg, Marburg, Ger.). Ber. Bunsenges. Phys. Chem. 1976, 80(1), 27-31 (Eng). The vapor pressure curve of liq. Se was measured up to the crit. point by observing the discontinuous jumps of the conductivity when the liq. is evapor. The crit. point was found at $T_{cr} = 1590 \pm 20^\circ$ and $p_{cr} = 350 \pm 30$ bar. The highly corrosive Se was contained in a cell of sintered alumina and graphite allowing cond. measurements to be made up to 1750° and more than 1200 bars. The measurements were performed in an internally heated autoclave. Although the cond. of liq. Se increases with increasing temp. at constant pressure to nearly metallic values close to the crit. point, an anal. of the vapor pressure data in terms of correspondence state theory led to the suggestion that Se is essentially a mol. fluid in the vicinity of the crit. point rather than a metallic one.

C.F. 1976.84 v16

Se

14 Б879. Кривая давления пара при высоких температурах и критическая точка жидкого селена. Hoshino H., Schmutzler R. W., Hensel F. The high temperature vapour pressure curve and the critical point of liquid selenium. «Ber. Bunsenges. phys. Chem.», 1976, 80, № 1, 27—31 (англ.; рез. нем.)

1976

$P, T_{кр}$

Кривая давл. пара жидкого Se была изучена до крит. точки путем исследования проводимости при испарении жидкости. Давл. пара определялось путем измерения сопротивления образца при фиксированном давл. и постепенно возрастающей т-ре. При т. кип. сопротивление резко возрастало за счет замены жидк. фазы парами Se с высоким сопротивлением. Соотв-щие этому т-ра и давл. давали точку на кривой давл. пара. Критическая точка найдена равной $T_{кр} = 1590 \pm 20^\circ$ и $P = 380 \pm 30$ бар. Измерения проводимости проведены до т-ры 1750° и давл. > 1200 бар. Эксперименты проводились в автоклаве с внешним подогревом. Проводимость жидк. Se увеличивается с ростом т-ры при постоянном давл. приближаясь к металлич. у крит. точки. Анализ данных давл. пара по теории соответственных состояний приводит к предположению, что Se является молек. жидкость вблизи крит. точки в большей степени, чем металлом.

X17-1562

☒

⊕1

Р.Г.

X1976N14

В. Чернышов