

ОШИБКИ НА ФАЗОВЫХ ДИАГРАММАХ

1) Горизонтали на T -х диаграмме соединяют составы 3-х и только 3-х фаз, находящихся в инвариантном равновесии.

2) Вблизи чистого компонента у двухфазной области, порождаемой фазовым переходом в этом компоненте при температуре T_0 , обе границы направлены либо вверх, либо вниз от T_0 .

3) **Правило фаз Райнза:** Фазовые составы областей, соприкасающихся вдоль линии на двумерном сечении фазовой диаграммы, отличаются на одну фазу, которая появляется или исчезает при пересечении линии.

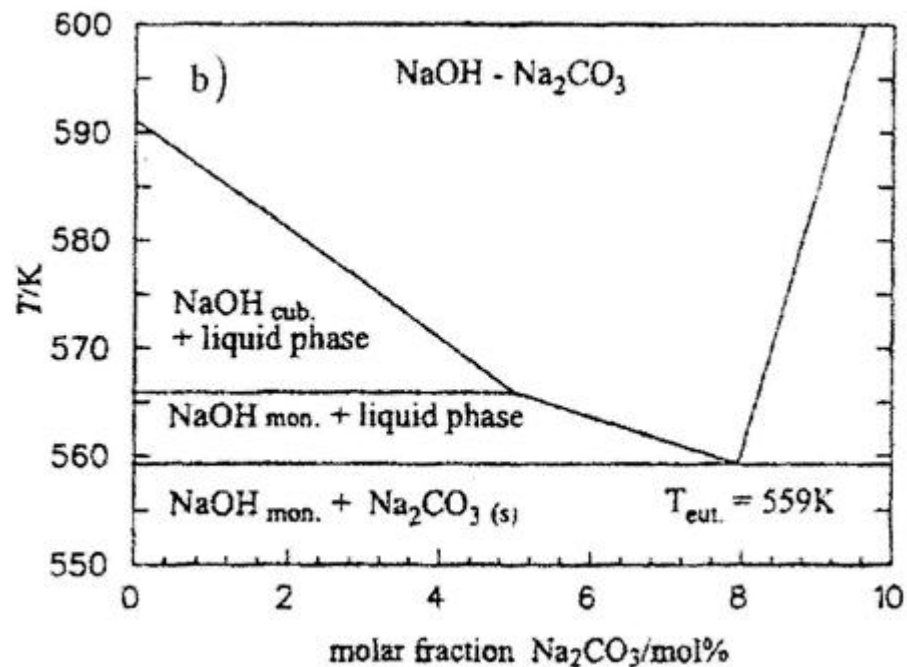
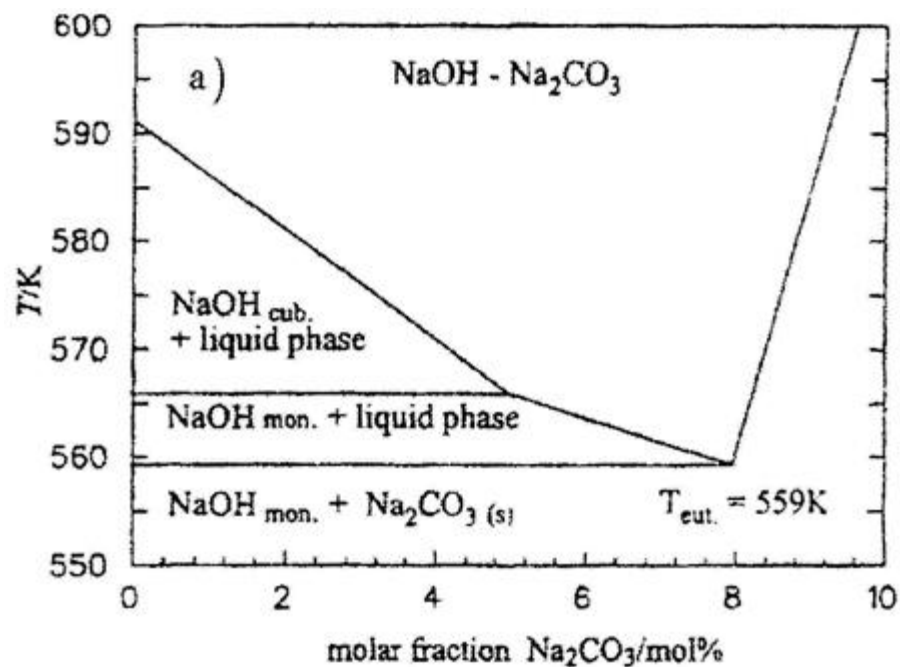
3а) Однофазные области не могут иметь общей протяженной границы и всегда разделены, как минимум, одной двухфазной областью.

3б) При изменении температуры двухфазная область может закончиться *i)* в критической точке; *ii)* при $T = 0$ К; *iii)* на горизонтали 3-х фазного равновесия.

4) **Правило тройных стыков:** Пусть на двумерной диаграмме фазовых равновесий или на двумерном сечении диаграммы имеется точка стыка трех граничных линий. Если не менее двух из этих линий допускают метастабильное продолжение за точку стыка, то продолжение каждой из трех линий должно лежать в фазовой области, границами которой являются две другие линии.

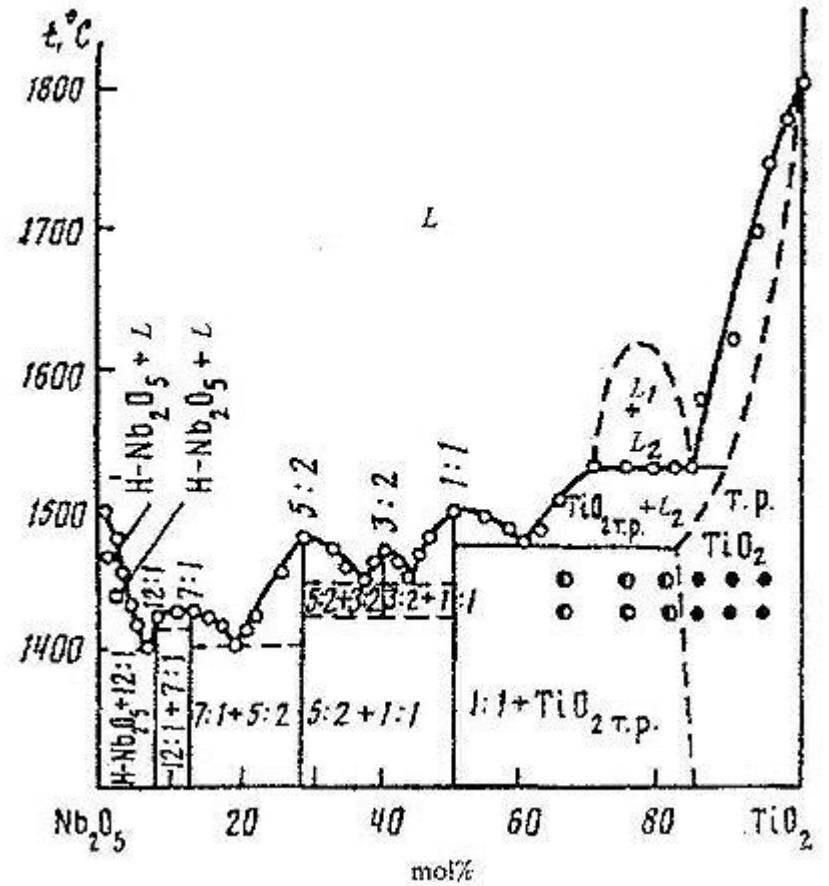
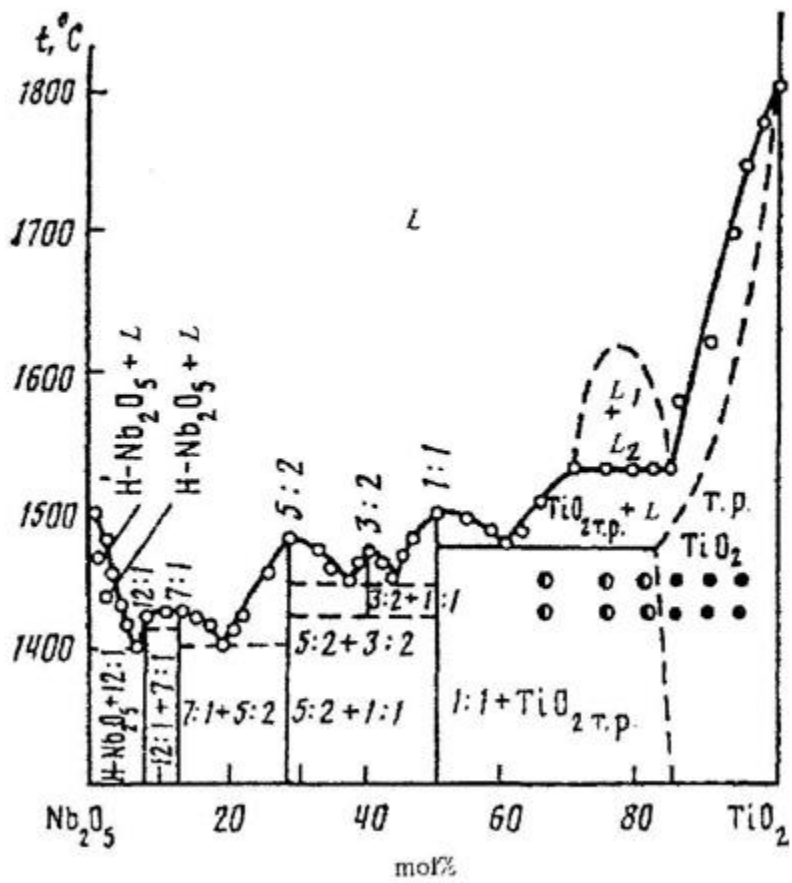
1) П.И. Федоров, П.П. Федоров, Д.В. Дробот, А.М. Самарцев. Ошибки при построении диаграмм состояния двойных систем", М., МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2005

2) H. Okamoto, T.B. Massalski. Thermodynamically improbable phase diagrams. *J. Phase Equilibria* 12 [2] 148-168 (1991).



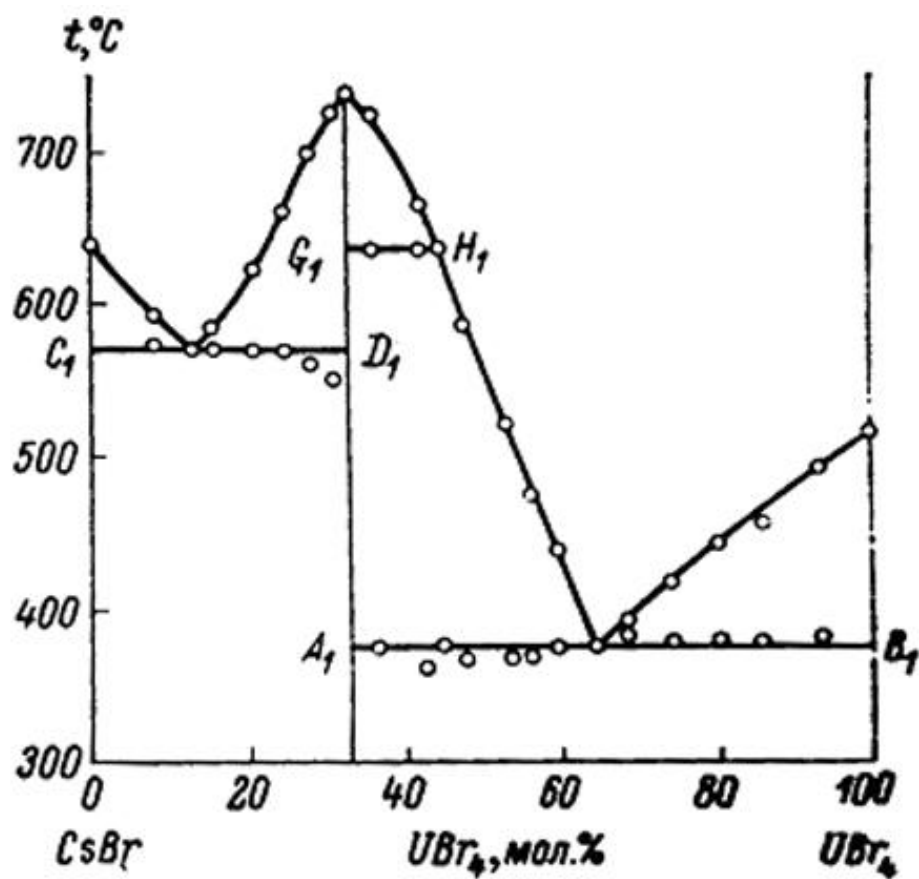
T-x фазовая диаграмма системы NaOH-Na₂CO₃ по [16] (a) и корректный вариант фазовой диаграммы (b).

16. Spaeth M., Kreuer K.D., Maier J. Giant Haven ratio for proton transport in sodium hydroxide.// J. Solid State Chem. 1999. V.148. P. 169-177.



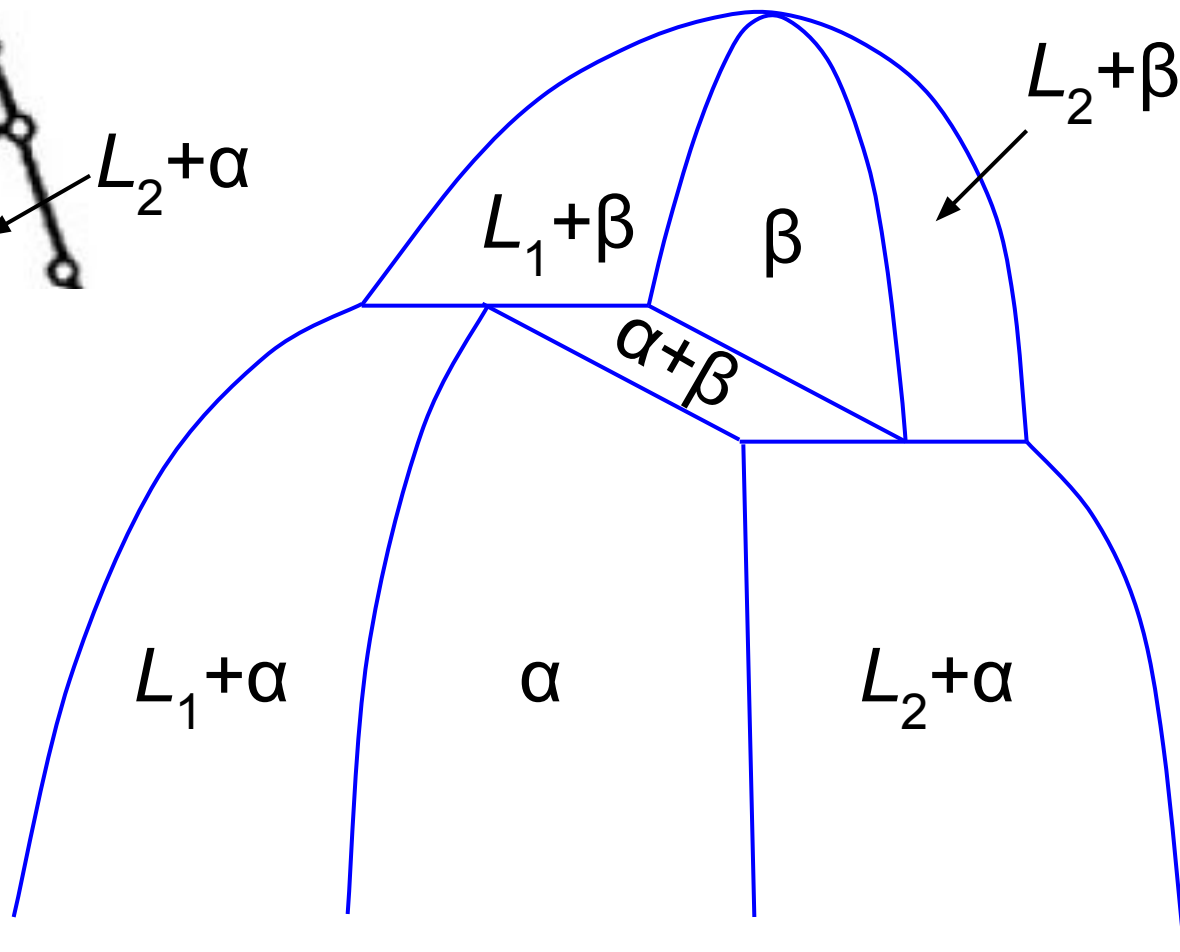
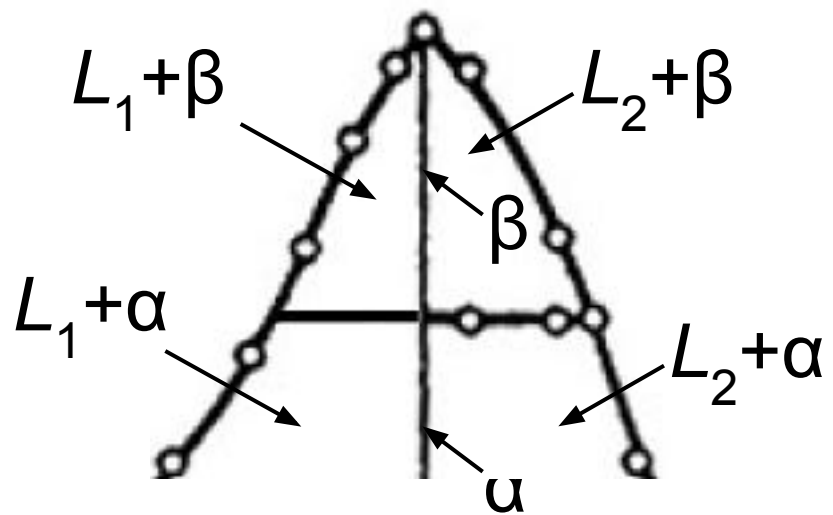
На фазовой диаграмме [17] имеет место расслаивание в расплаве, которое накладывается на линию первичной кристаллизации (ликвидуса) твердого раствора на основе TiO_2 . Трехфазная горизонталь монотектического равновесия должна доходить до состава твердой фазы, участвующей в равновесии.

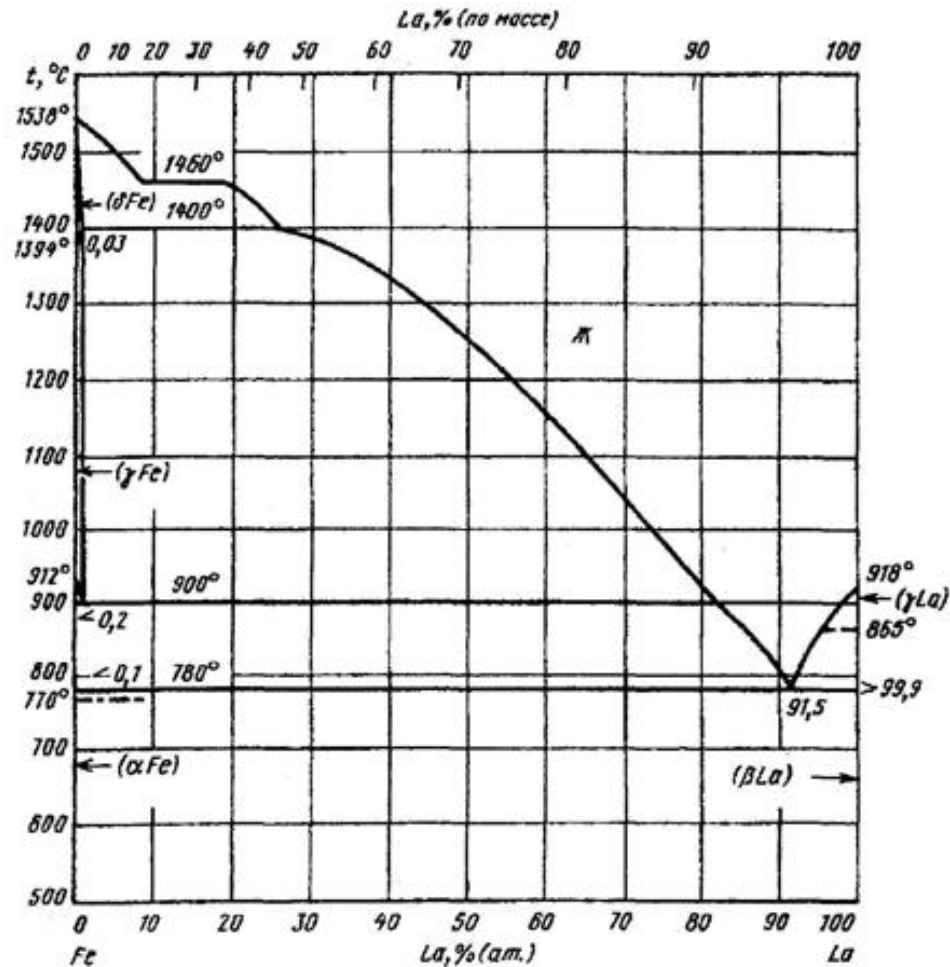
17. Федоров Н.Ф., Мельникова О.В., Салтыкова В.А., Пивоварова А.П., Диб М., Страхов В.И. Система Nb_2O_5 - TiO_2 . // Ж. неорган. химии. 1989. Т. 34. № 5. С. 1316-1319.



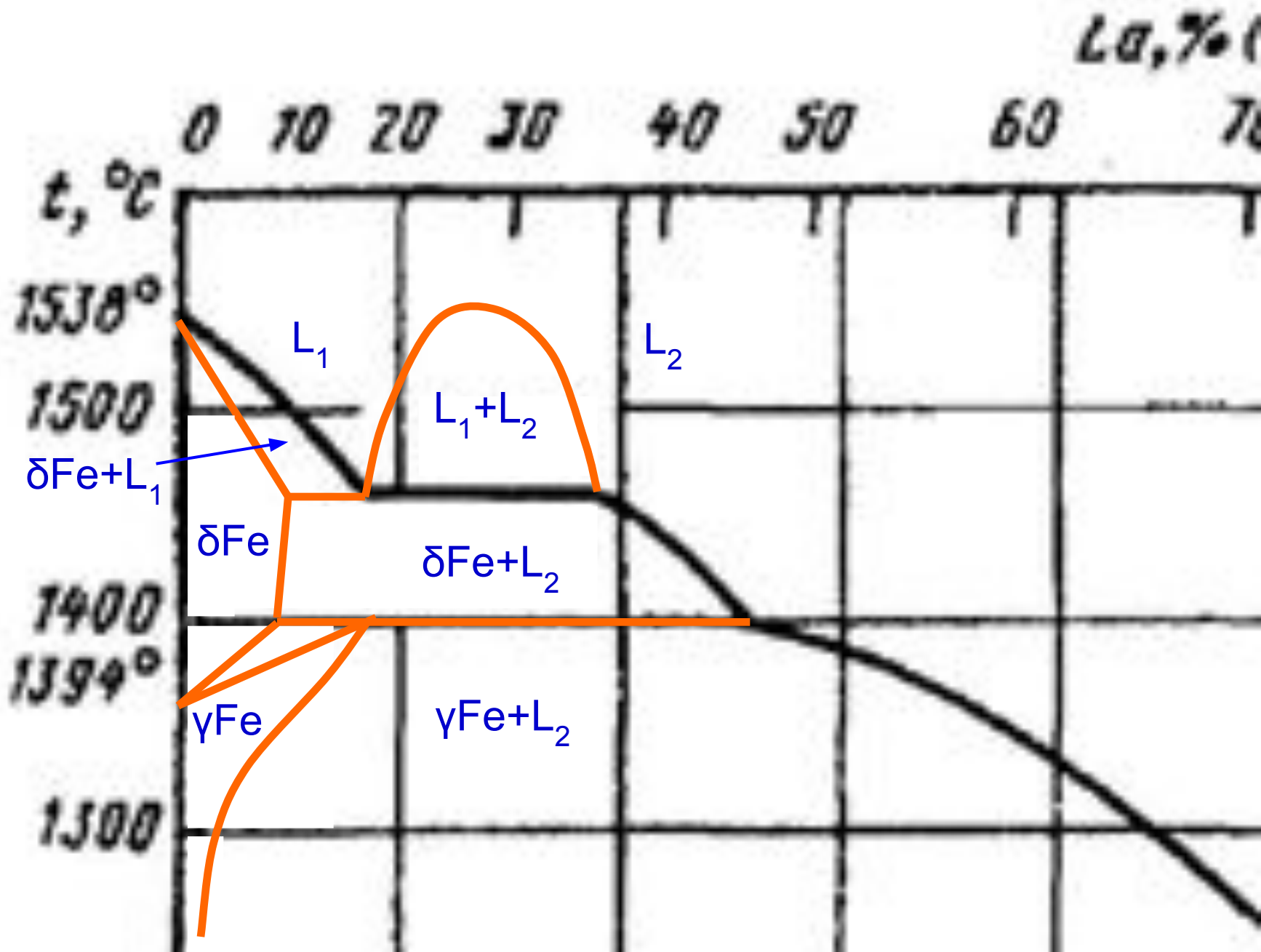
Горизонталь G₁ – H₁, по мнению авторов [22], отвечает полиморфному превращению соединения 2:1. Однако, в этом случае должно иметься ее продолжение в область с большей концентрацией бромида цезия, что на представленной диаграмме отсутствует.

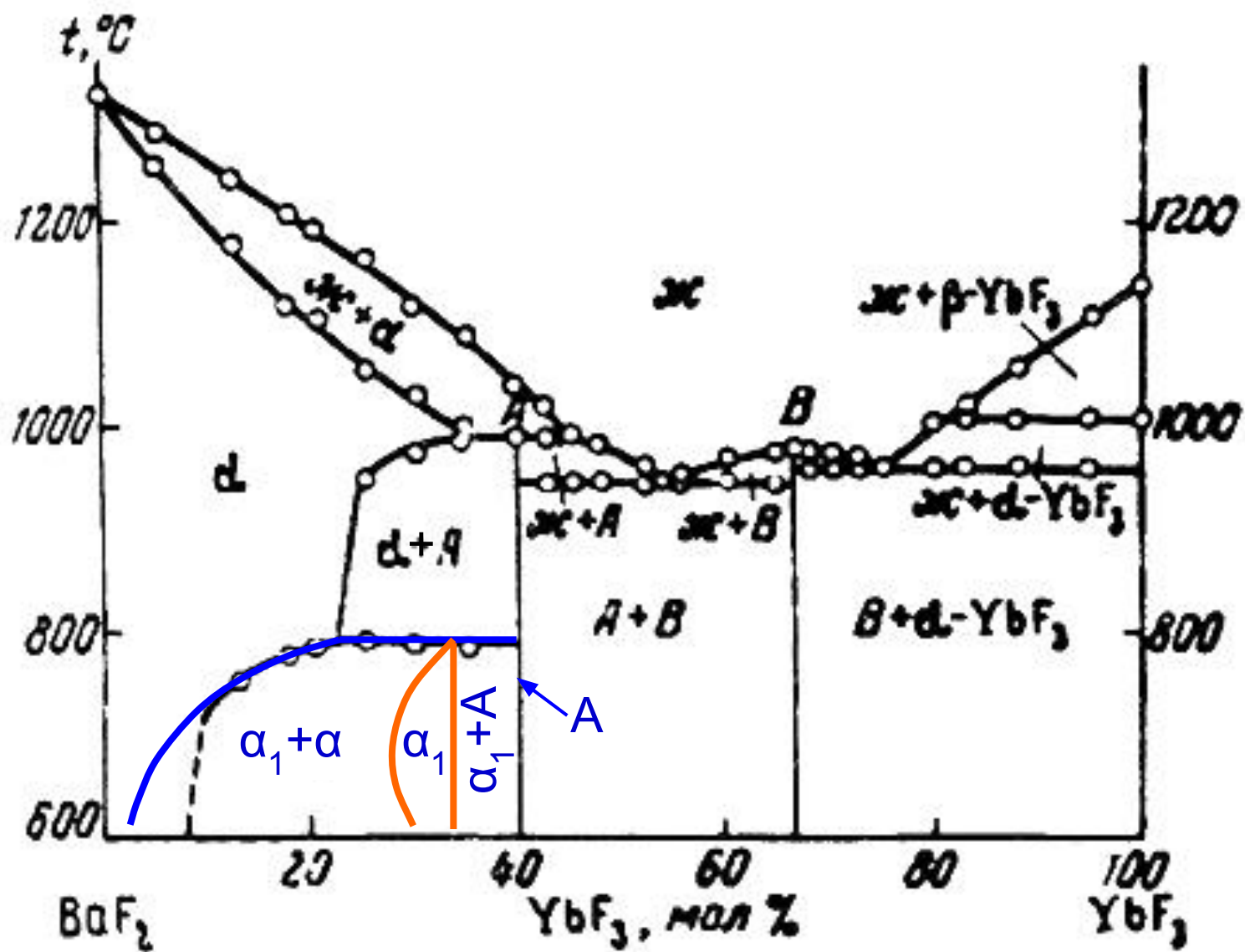
22. Вдовенко В.М., Кожина И.И., Суглобова И.Г., Чиркст Д.Э. Комплексообразование в системах галогенид урана-галогенид щелочного металла.// Радиохимия. 1973. Т.15. С. 172-177.



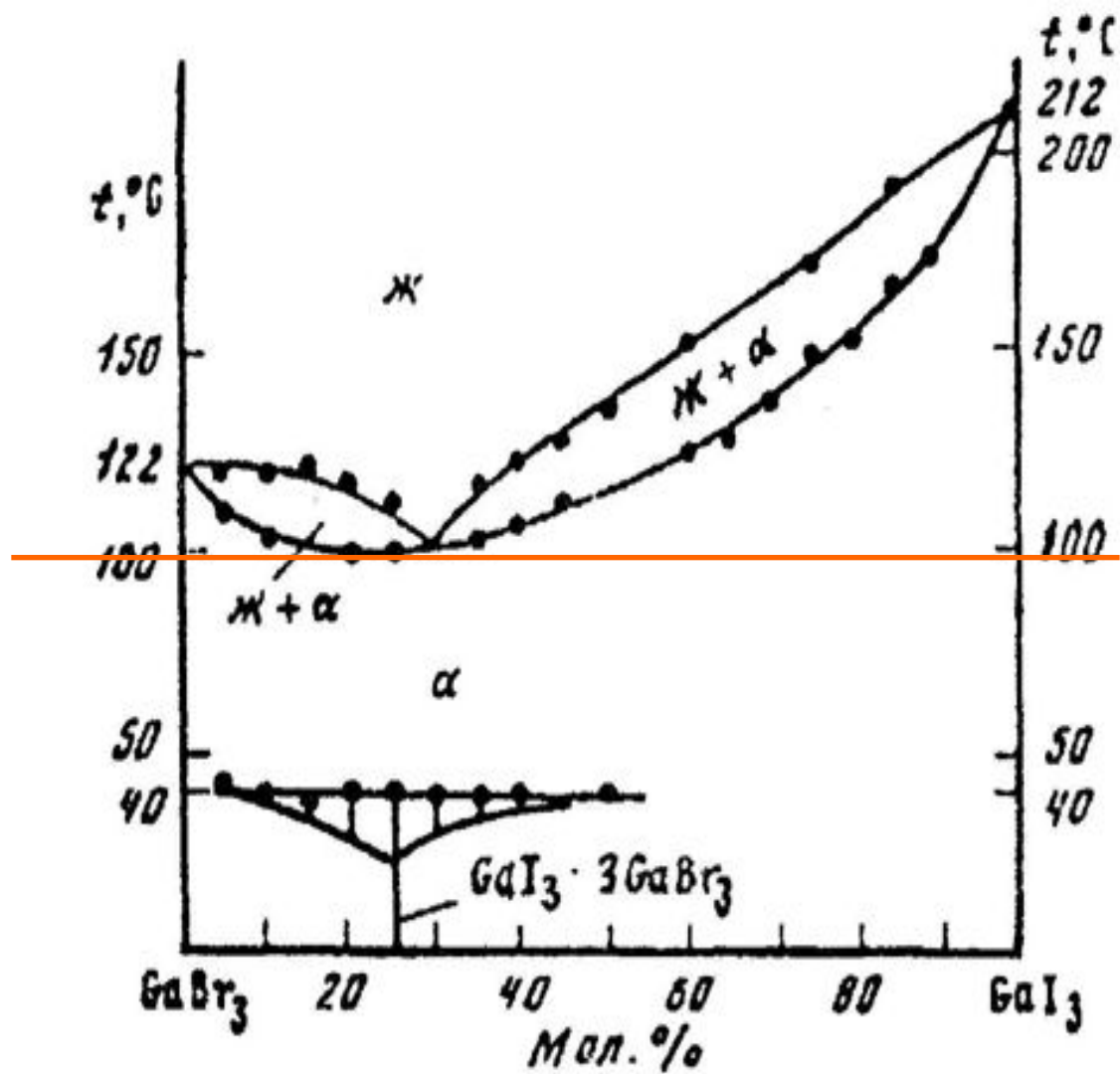


18. Лякишев Н.П., Банных О.А., Рохлин Л.Л. и др. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Справочник. М.: Машиностроение. 1997. Т.2. 1024 с.



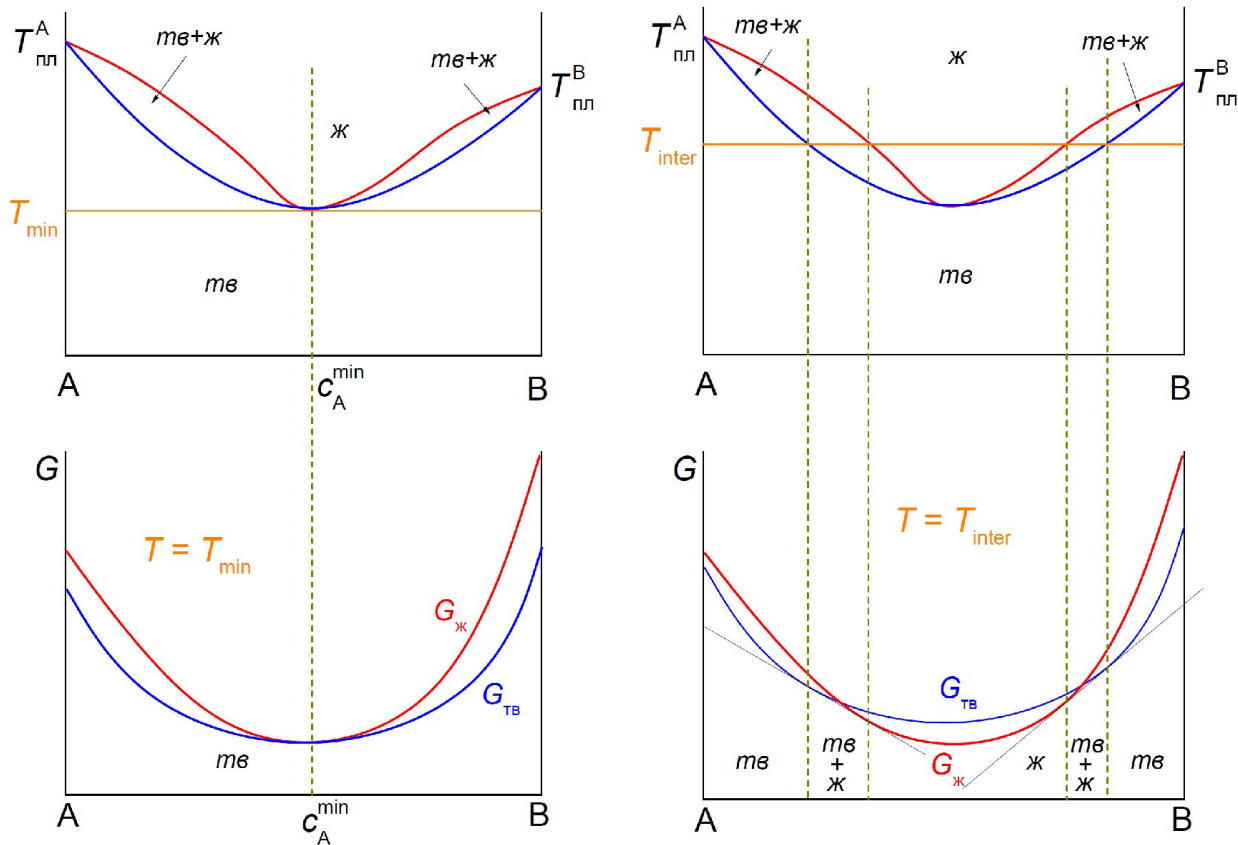


20. Жигарновский Б.М., Ипполитов Е.Г. Диаграмма конденсированного состояния системы BaF₂-YbF₃. //Изв. АН СССР. Неорганич. матер. 1970. Т.6. № 6. С. 1182-1183.

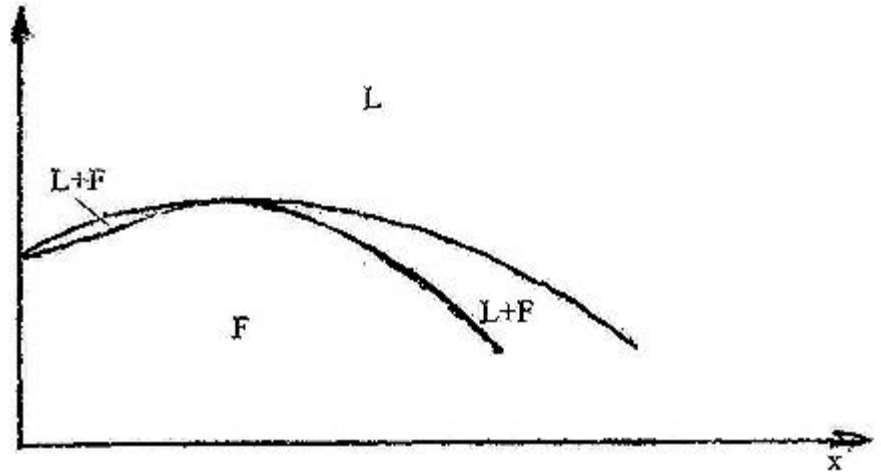
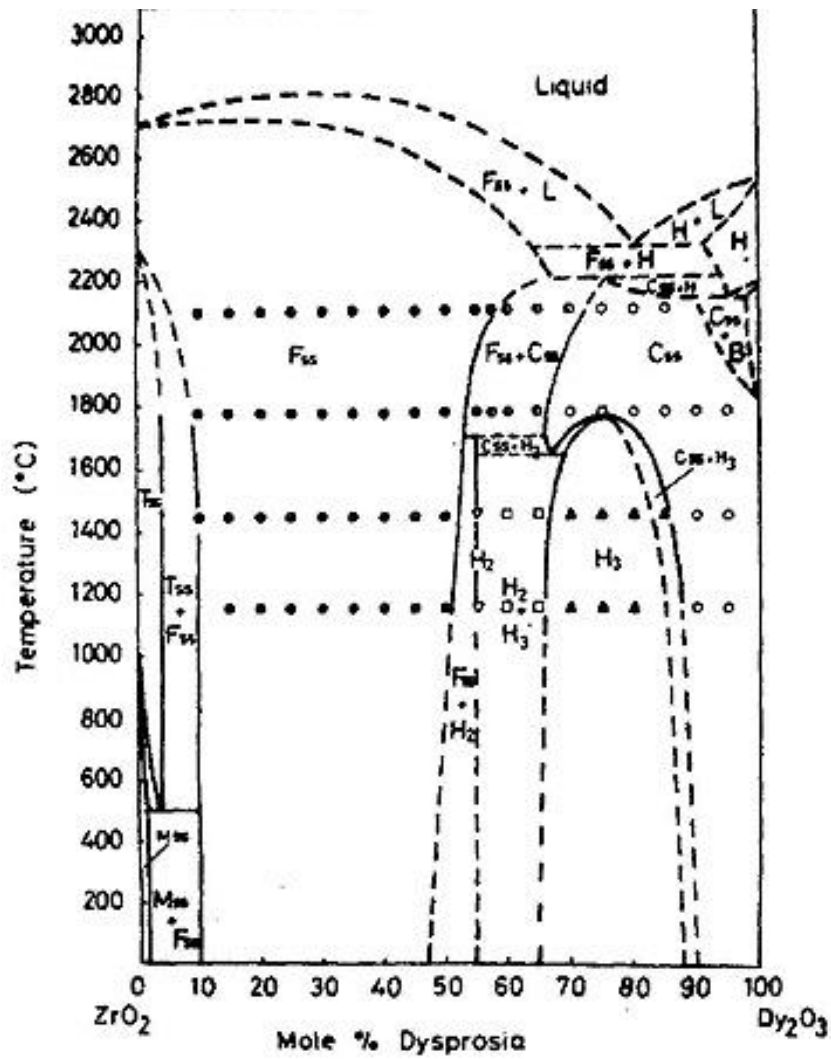


Дударева А.Г., Молодкин А.К., Эззаниел Уние Нава,
 Мохаммед Раббани. Системы GaCl₃ - GaI₃ и GaBr₃ - GaI₃.
 ЖНХ.1977. Т.22. № 8. С. 2313-2314.

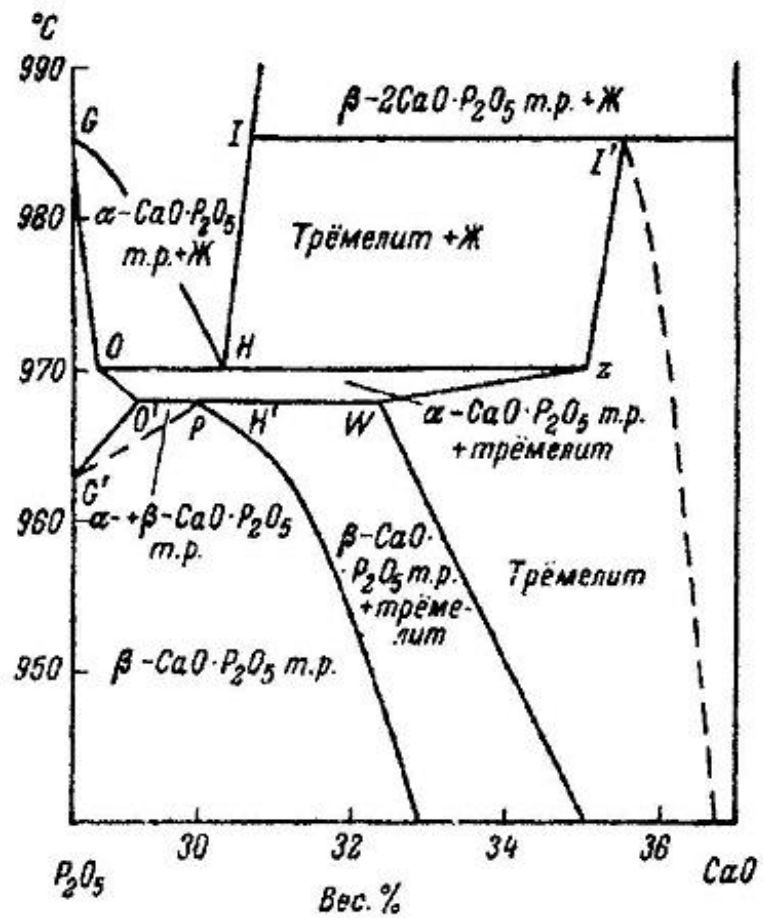
Система с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твердом состоянии. Диаграмма с минимумом на кривой плавления.



Минимум на кривой плавления возникает при касании кривых $G_{ж}(c_A)$ и $G_{тв}(c_A)$. Это может произойти, если кривизна зависимости $G_{ж}(c_A)$ больше, чем кривизна $G_{тв}(c_A)$.

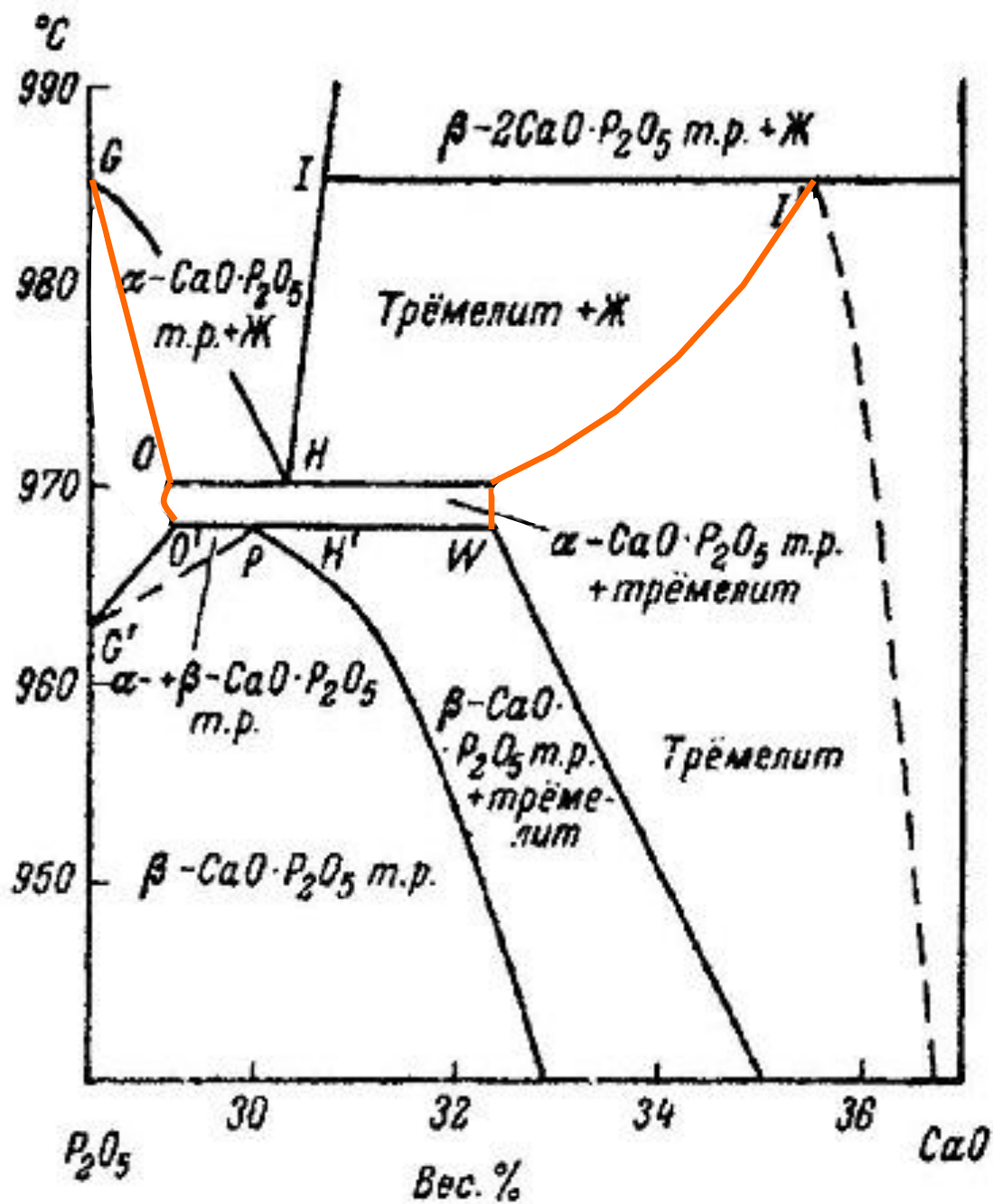


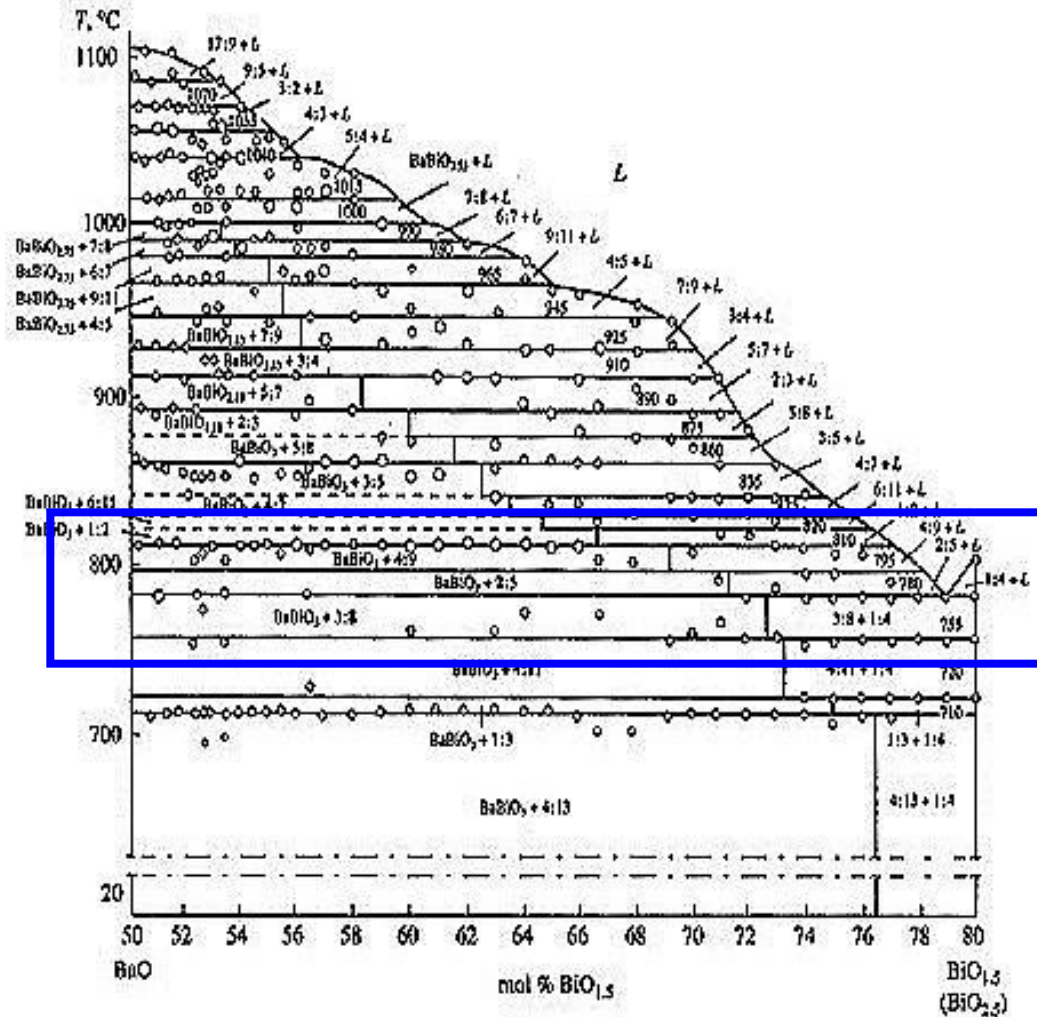
32. Pascual C., Duran P. Phase relations and ordering in the disposia-zirconia system. //J. Mater. Sci. 1980. V.15. P. 1701-1708.



Участок T-x фазовой диаграммы системы P_2O_5 - CaO по данным [39,40] .

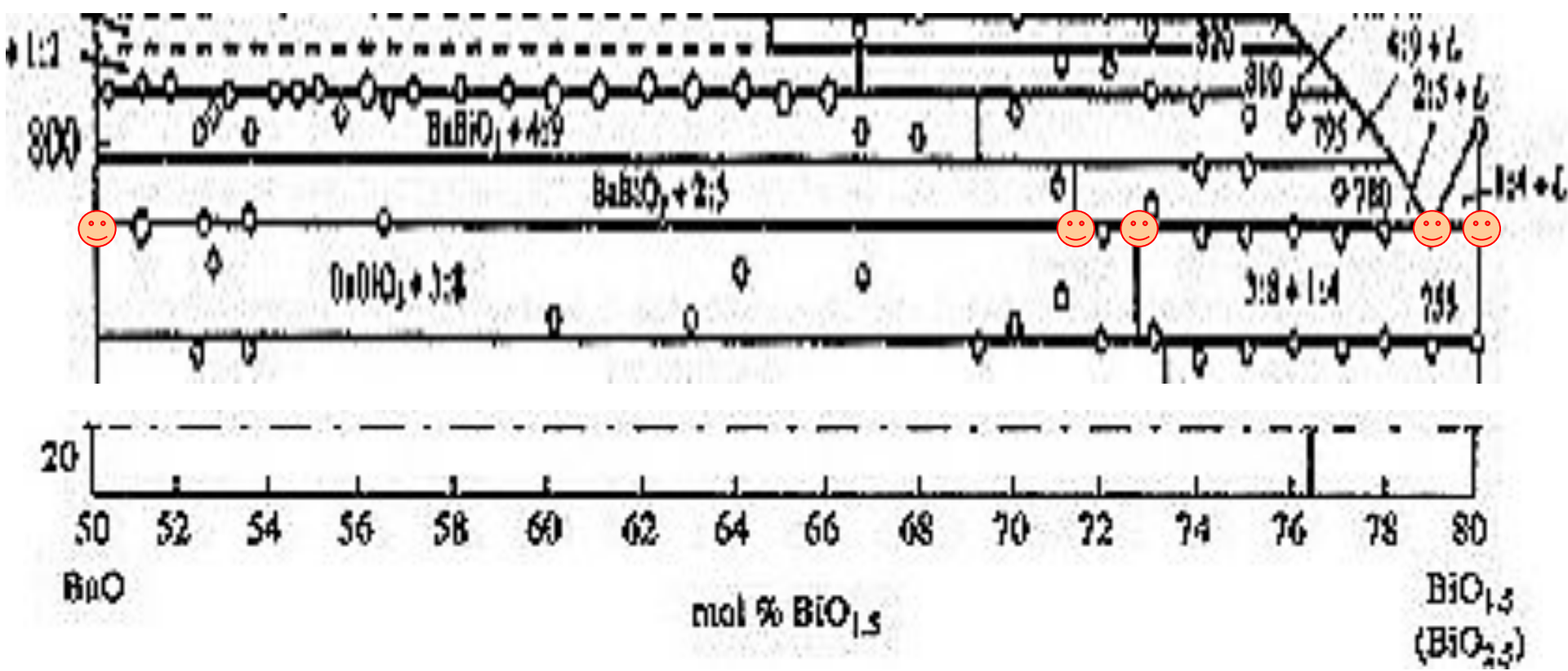
39. Hill W.L., Faust R., Reynolds D.S.// Amer. J. Sci. 1944. V. 242. № 9. P. 447.
 40. Торопов Н.А., Барзаковский В.П., Лапин В.В., Курцева Н.Н. Диаграммы состояния силикатных систем. Справочник. Выпуск первый. Двойные системы Л.: Наука. 1969. 824 с.

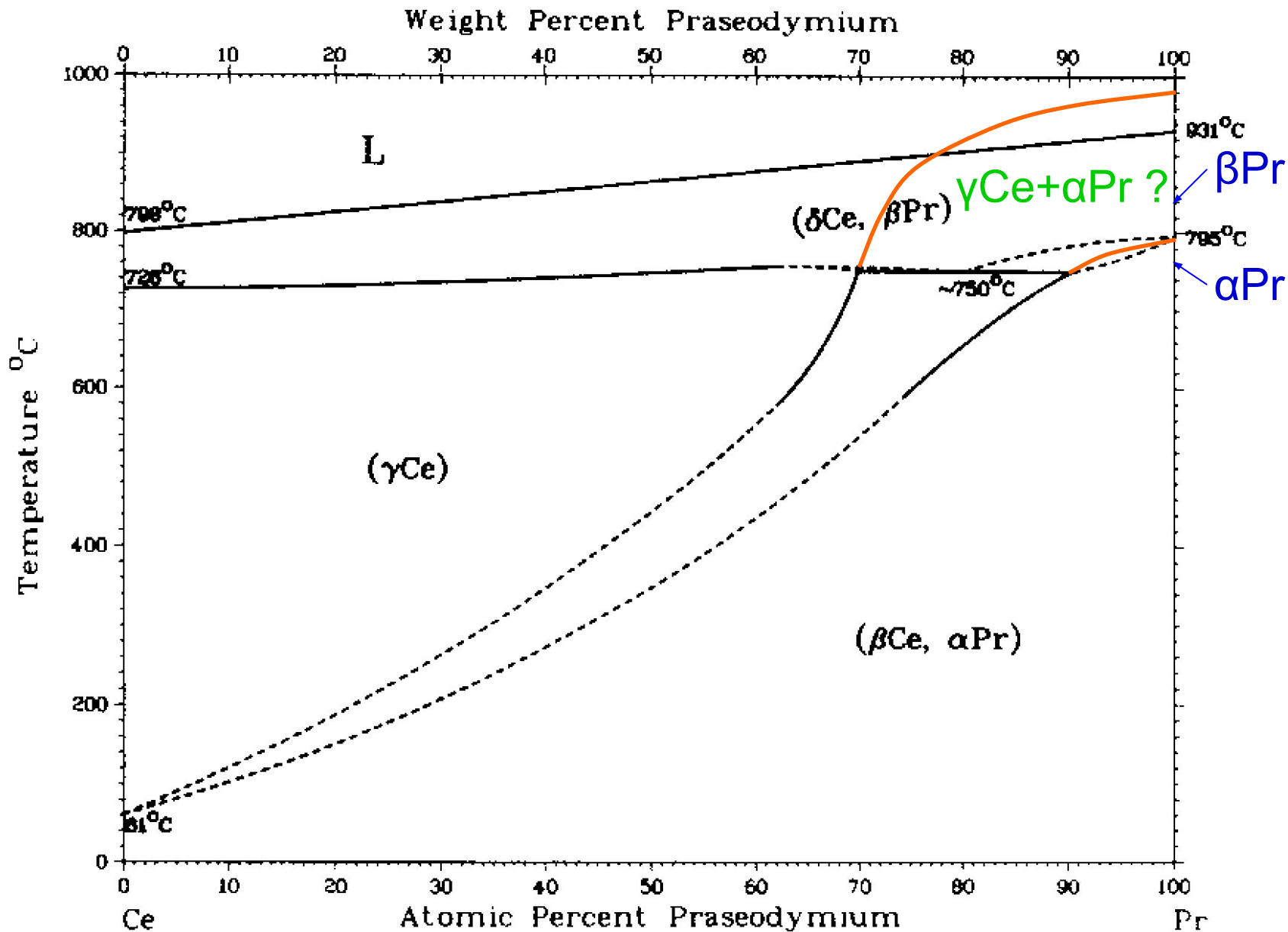




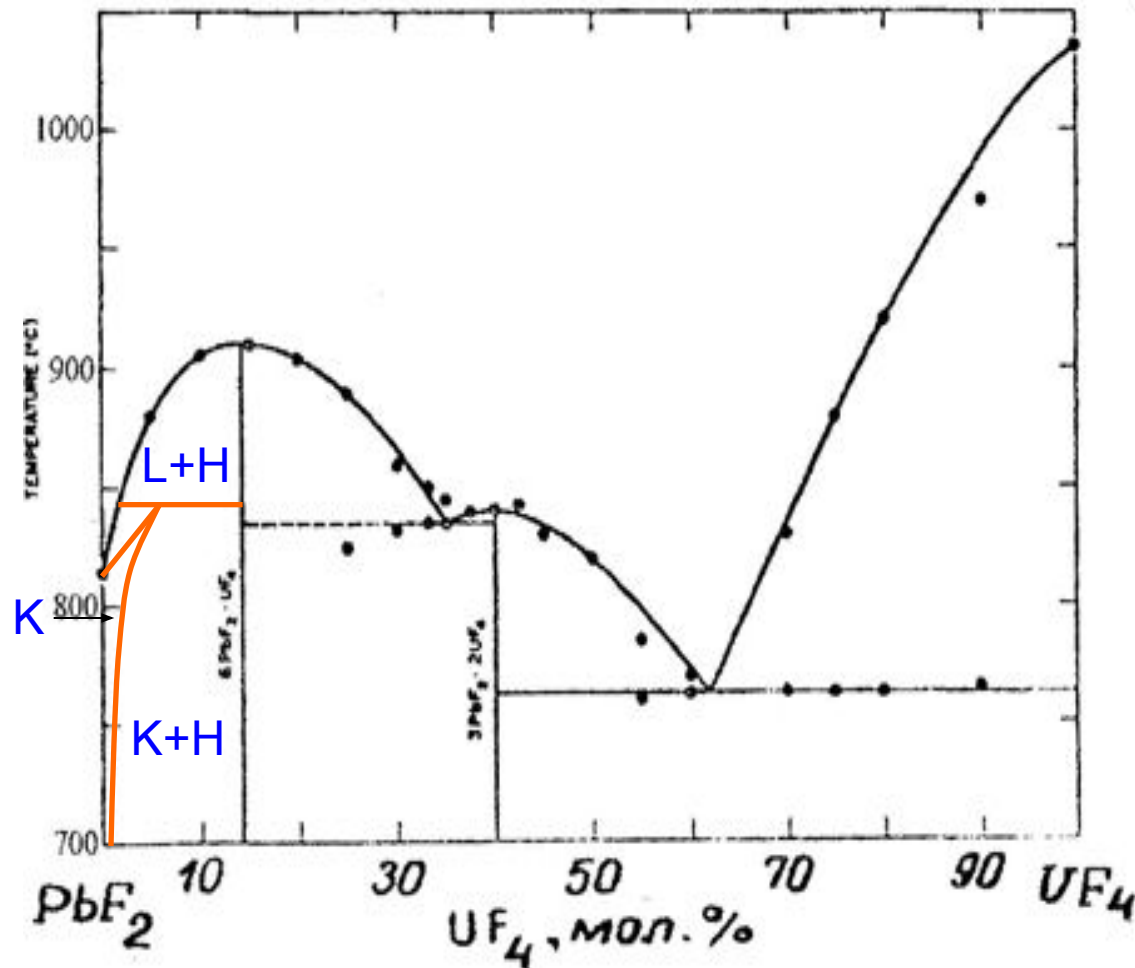
Изобарическое сечение фазовой диаграммы политермического разреза системы Ba-Vi-O при $p_{O_2} = 0.21 \text{ атм}$ по [53], которое содержит около 20 четырехфазных равновесий, необходимо трактовать как содержащее рекордное количество ошибок.

53. Клинкова Л.А., Николайчик В.И., Барковский Н.В., Федотов В.К. Фазовые соотношения в системе Ba-Vi-O (20-80 мол.% $\text{BiO}_{1.5}$) при $p_{O_2} = 0.01, 0.21$ и 1 атм. //Журн. неорганической химии. 1999. Т. 44. № 12. С.2081-2098.



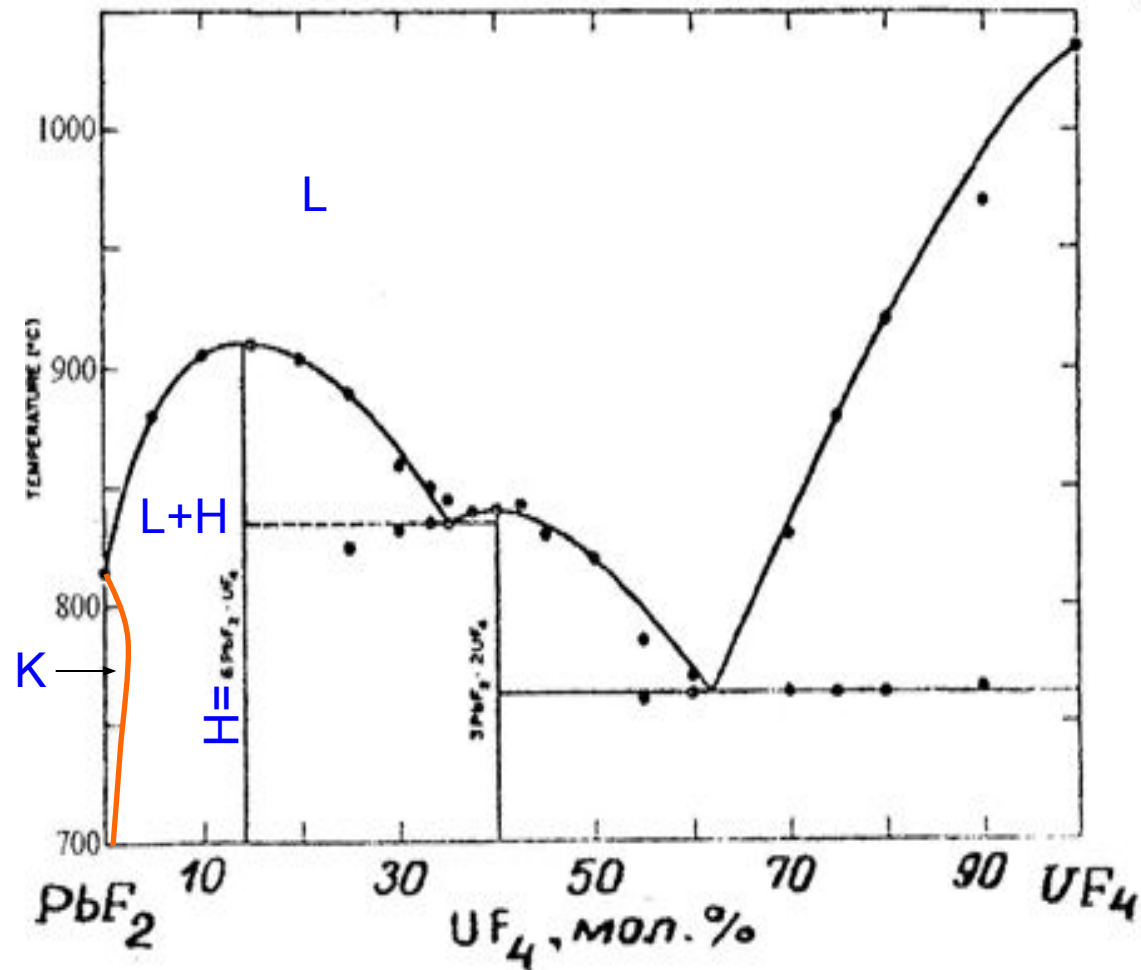


K.A. Gschneidner, Jr. and F.W. Calderwood. The Ce-Pr (Cerium-Praseodymium) System // *Bull. Alloy Phase Diagrams* 3(2), 187–188 (1982).



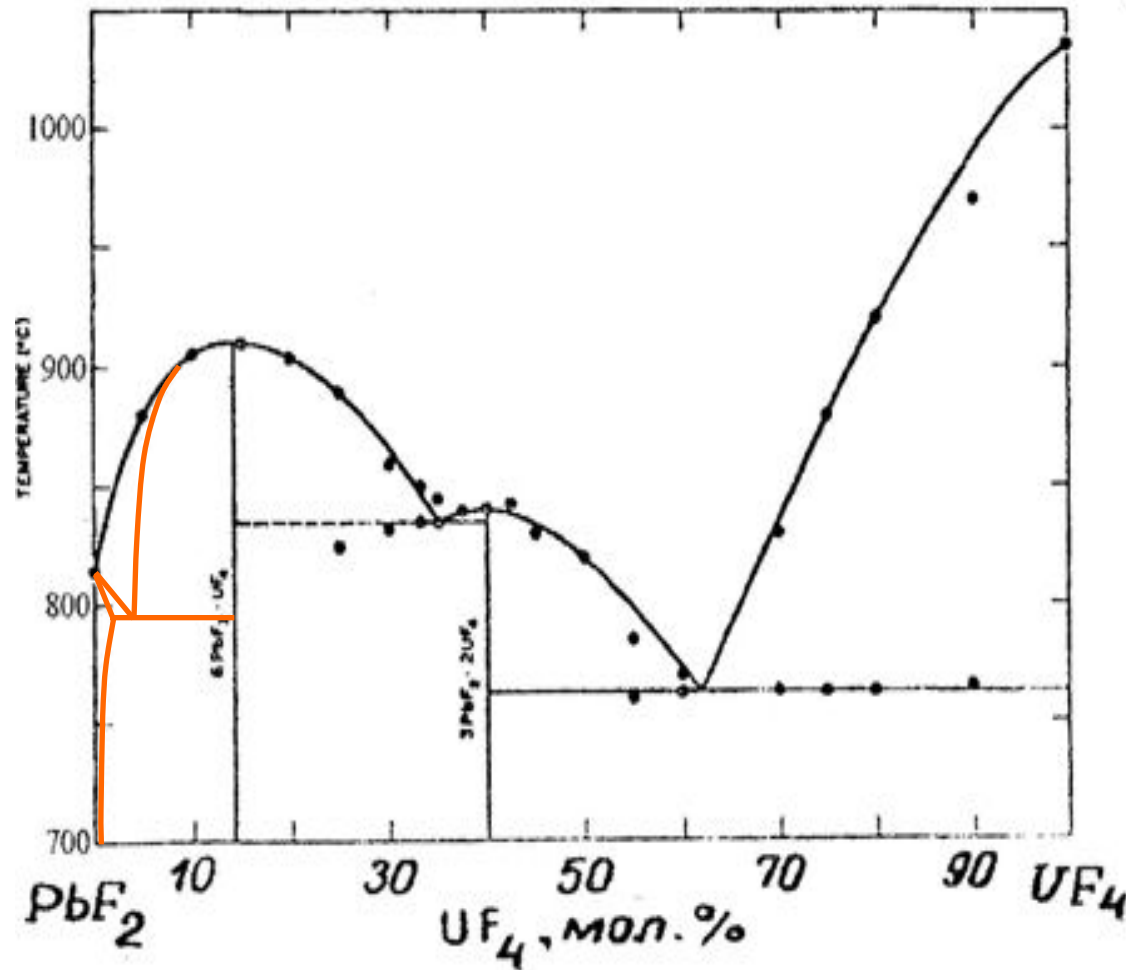
Максимум на кривой ликвидуса при ~ 15 мол.% фторида урана приписан конгруэнтному плавлению соединения с отношением компонентов 6:1.

Thoma R.E. *Advances in molten salt chemistry*. N.Y., London.: Plenum Press. P. 275.



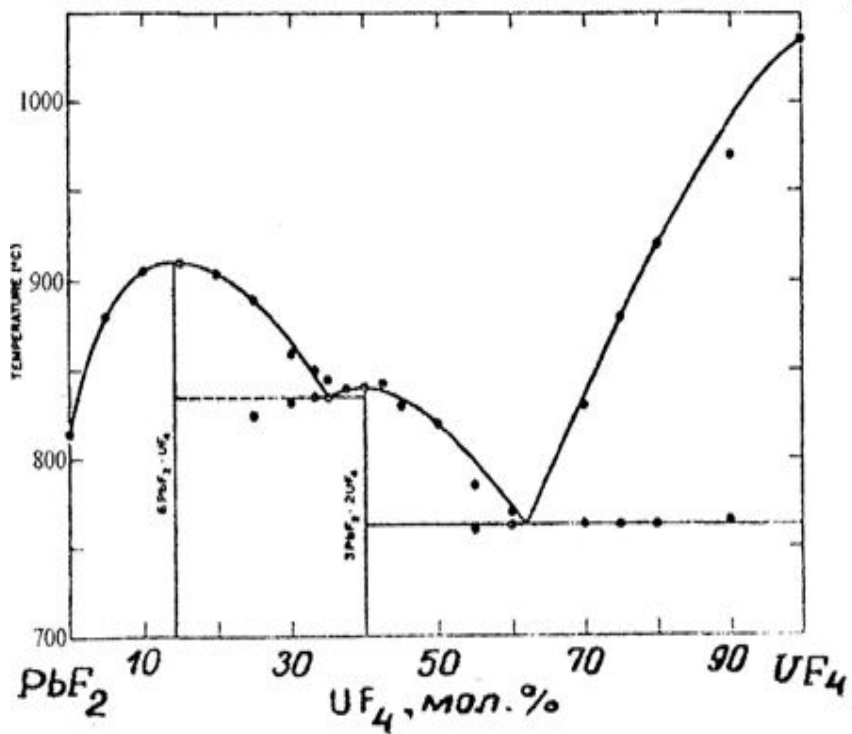
Максимум на кривой ликвидуса при ~ 15 мол.% фторида урана приписан конгруэнтному плавлению соединения с отношением компонентов 6:1.

Thoma R.E. *Advances in molten salt chemistry*. N.Y., London.: Plenum Press. P. 275.

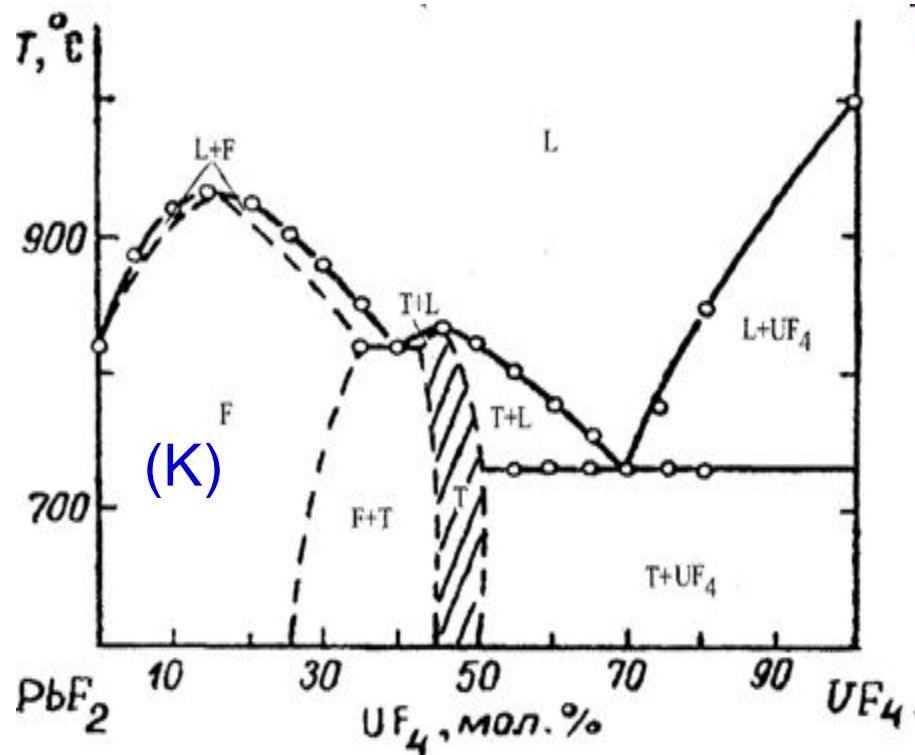


Максимум на кривой ликвидуса при ~ 15 мол.% фторида урана приписан конгруэнтному плавлению соединения с отношением компонентов 6:1.

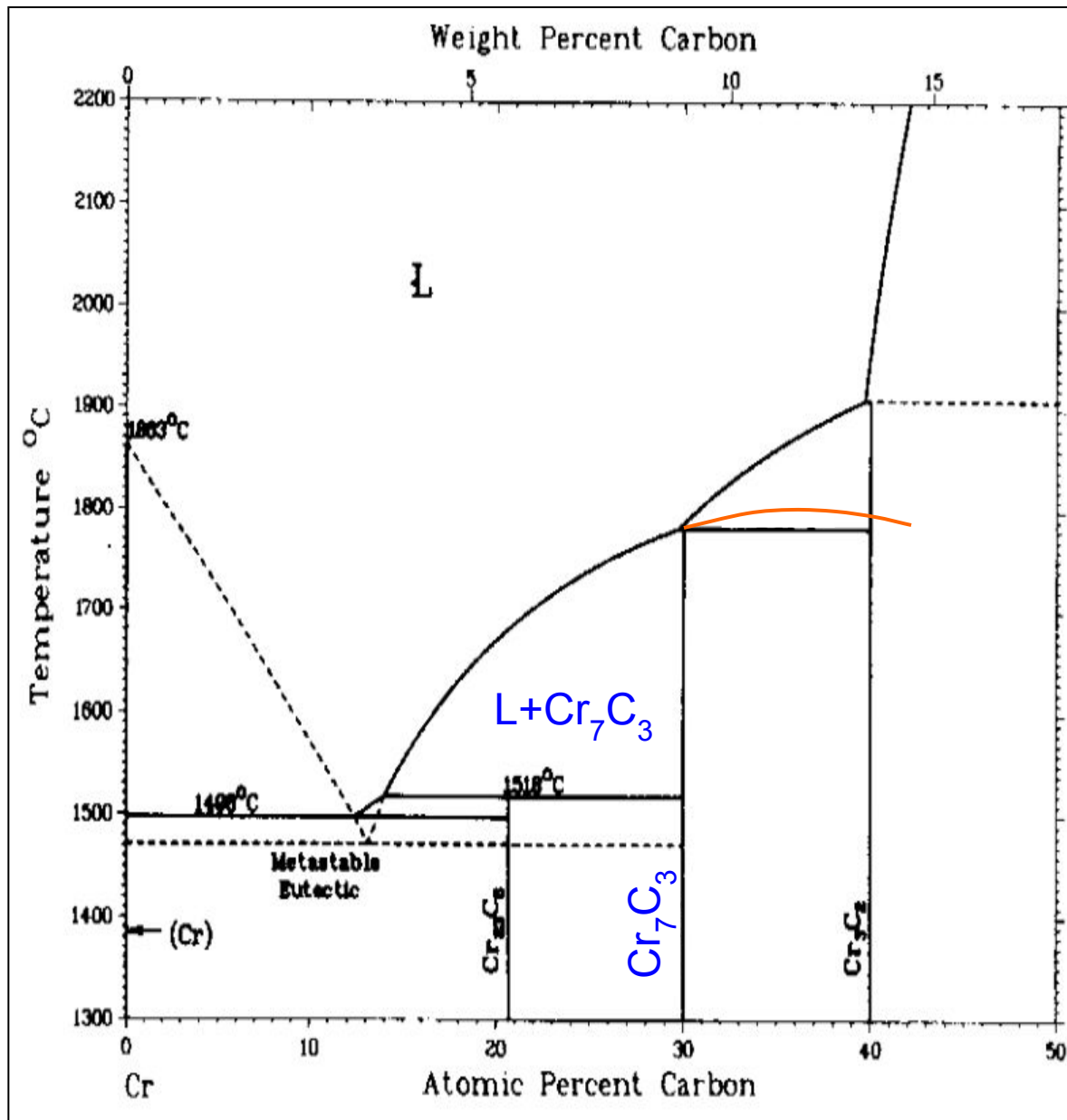
Thoma R.E. Advances in molten salt chemistry. N.Y., London.: Plenum Press. P. 275.

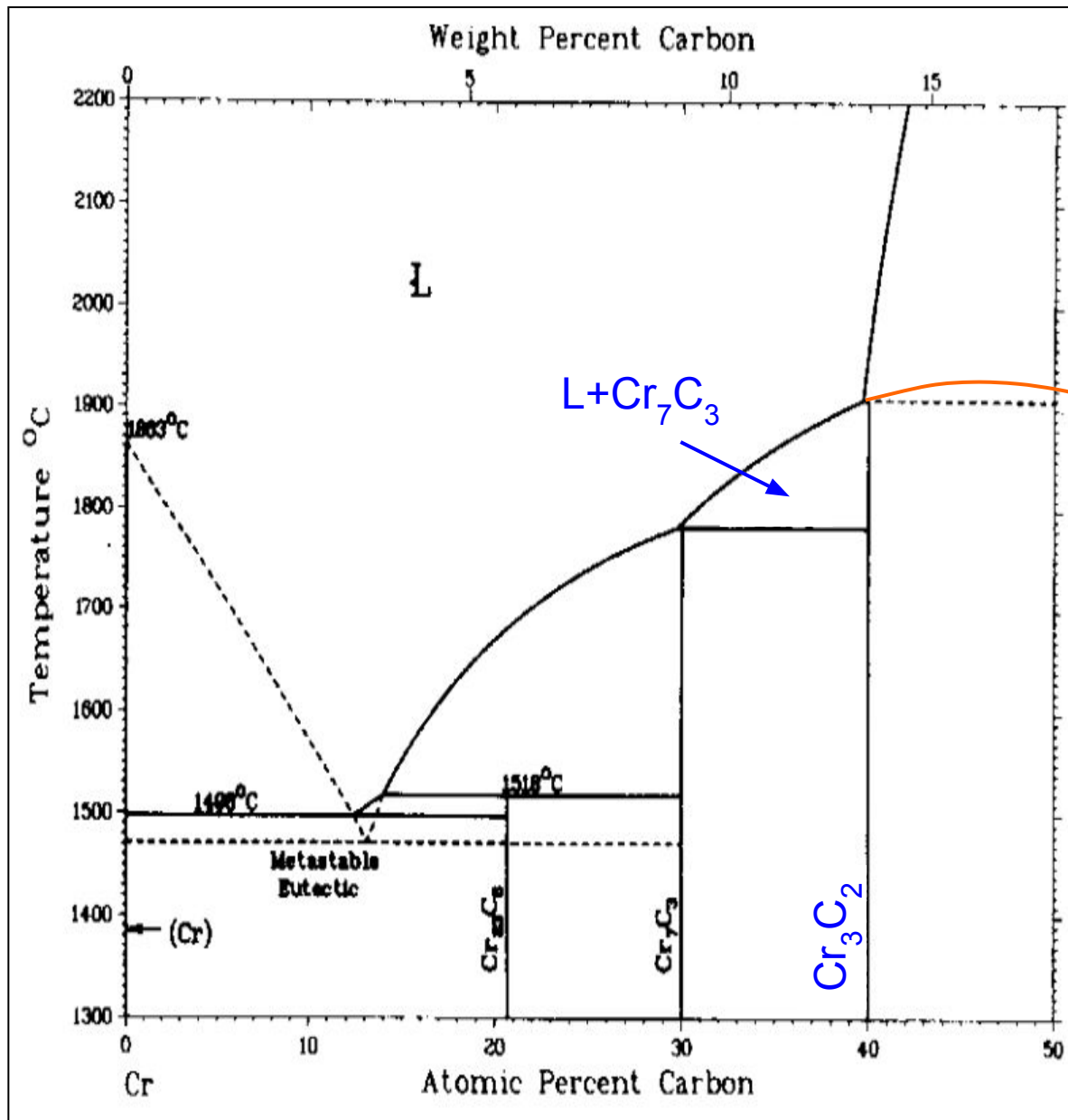


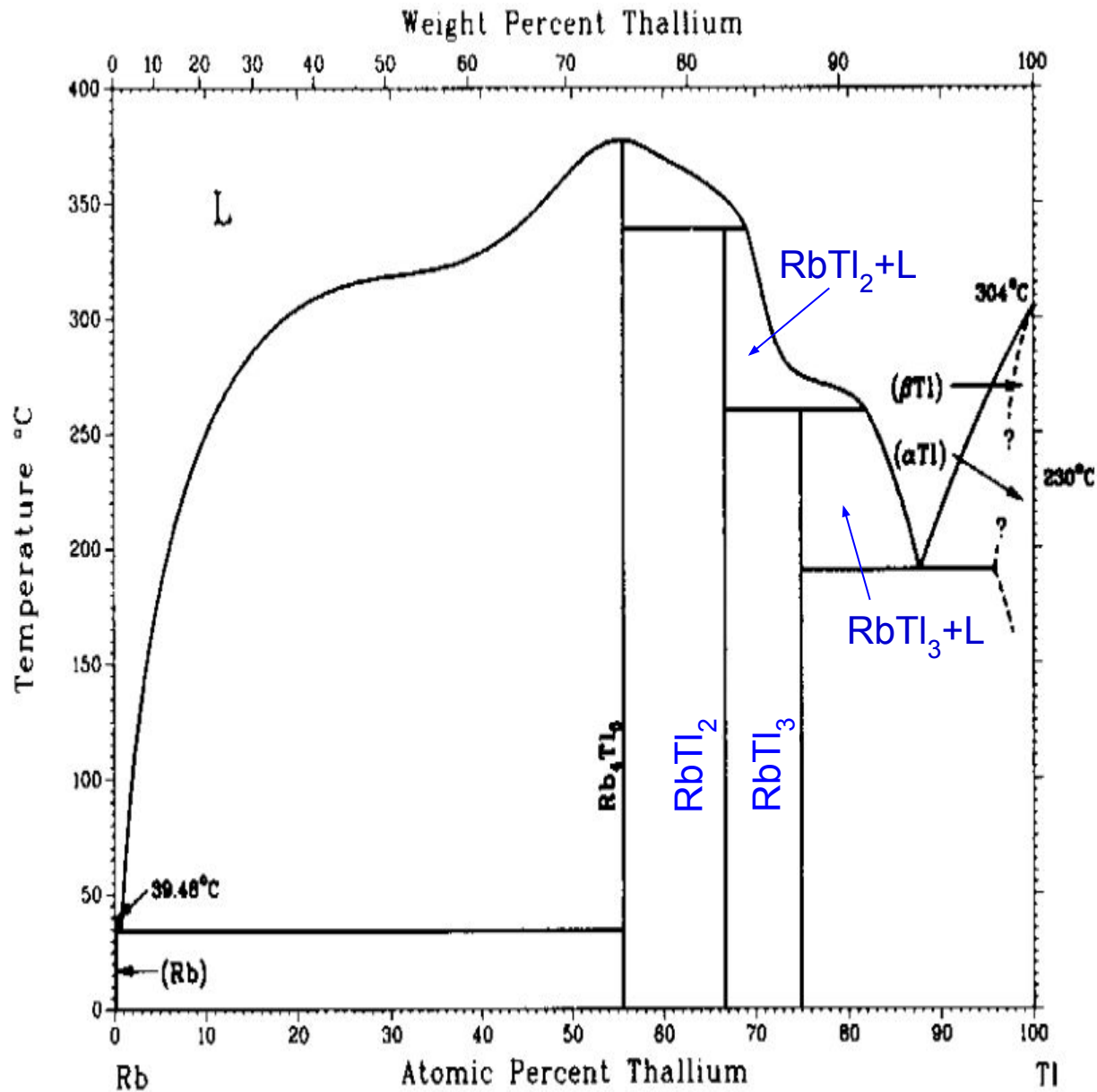
R.E Thoma. Advances in molten salt chemistry. N.Y., London: Plenum Press. P. 275.



И.В. Мурин, О.В. Глумов, А.Н Мурин. Изучение системы $\text{PbF}_2\text{-UF}_4$. Диаграмма плавкости и явления ионного переноса. *Радиохимия*. 25, 31-34 (1983).

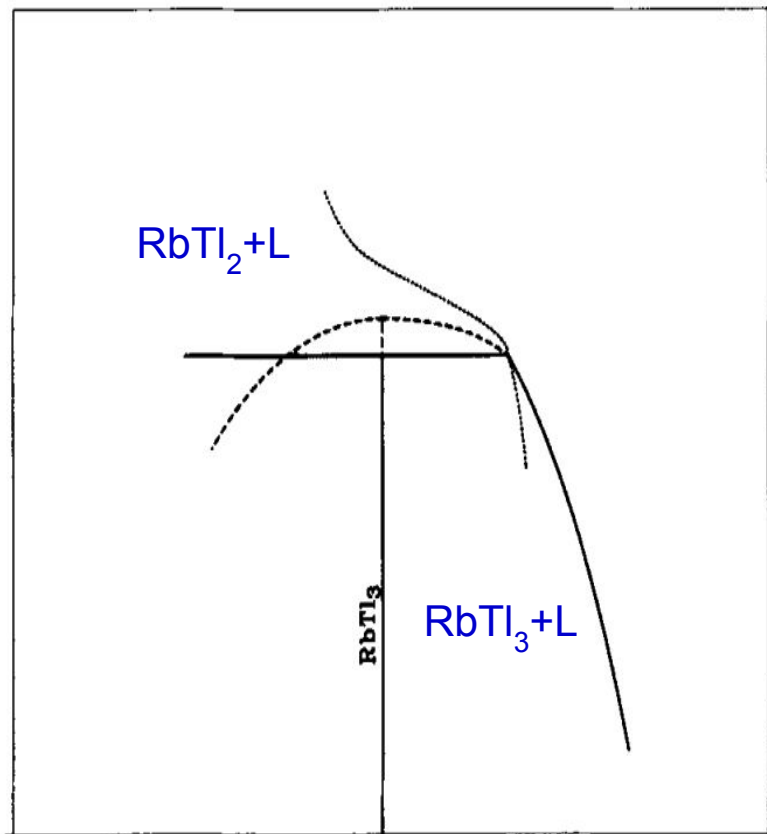






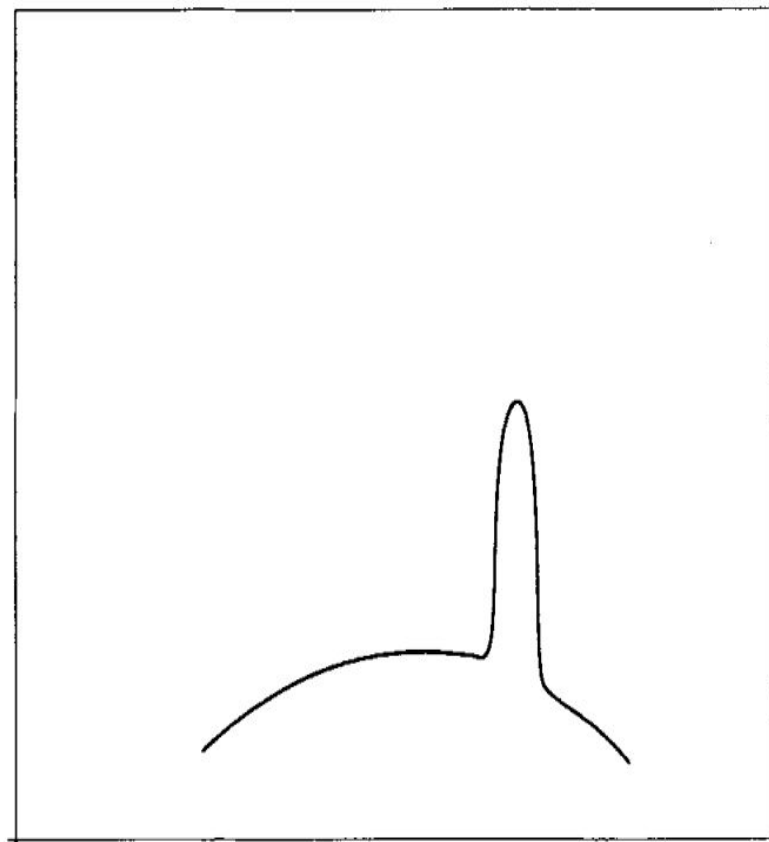
R. Thummel and W. Klemm. Behavior of Alkali Metals in Metals of Group III B // *Z. Anorg. Allg. Chem.* 376, 44–63 (1970).

Temperature

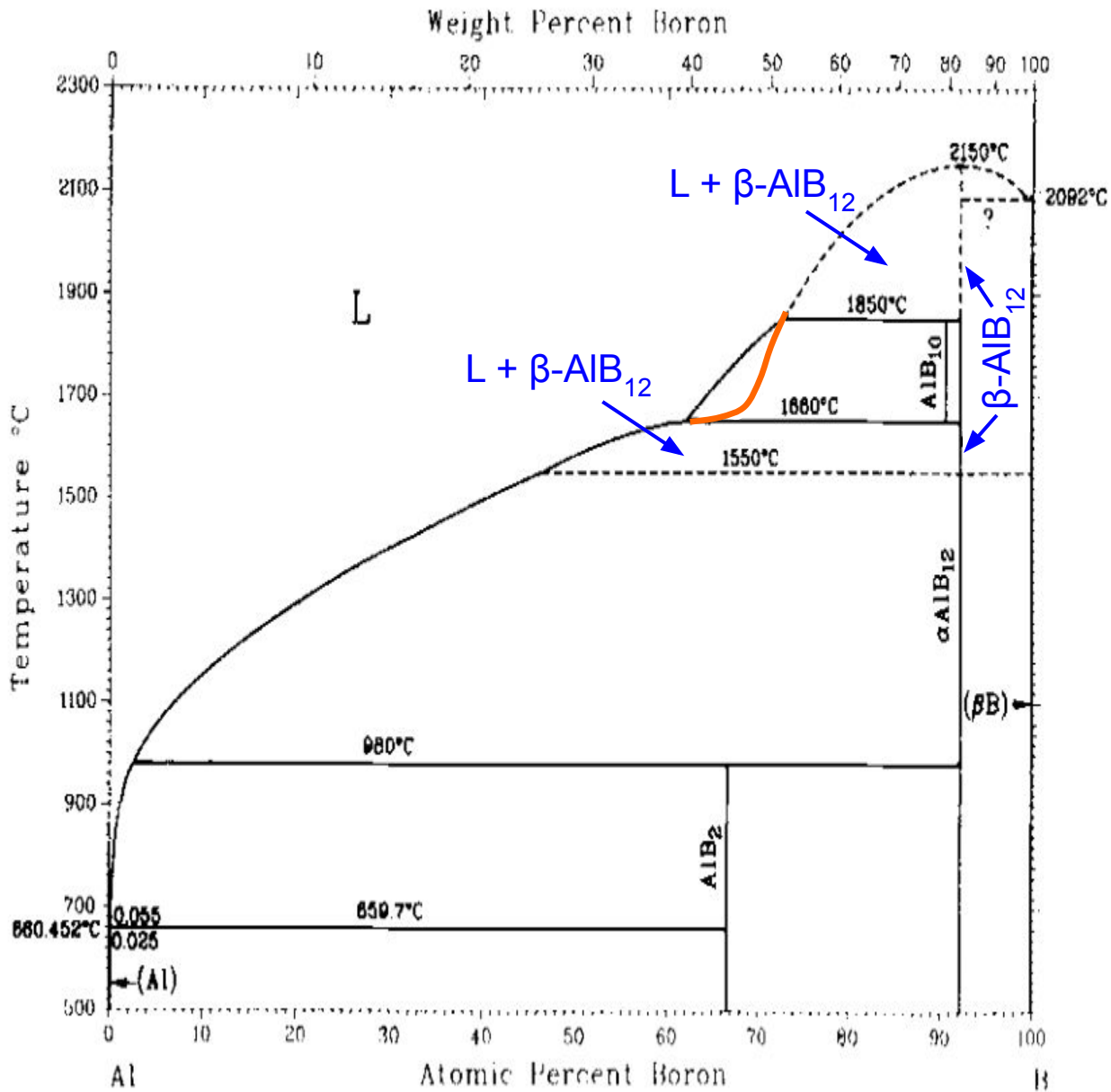


Atomic Percent Tl

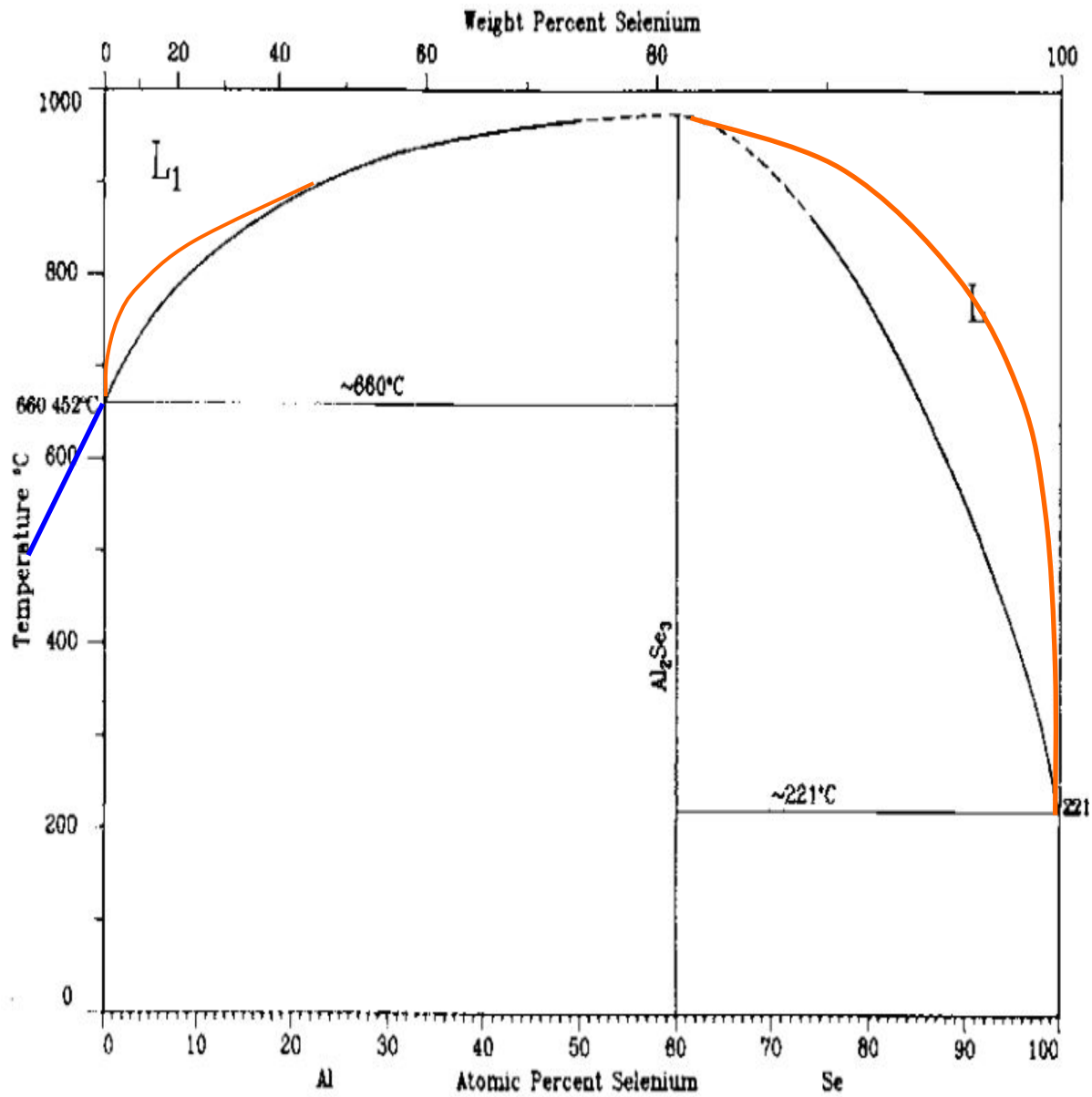
Curvature



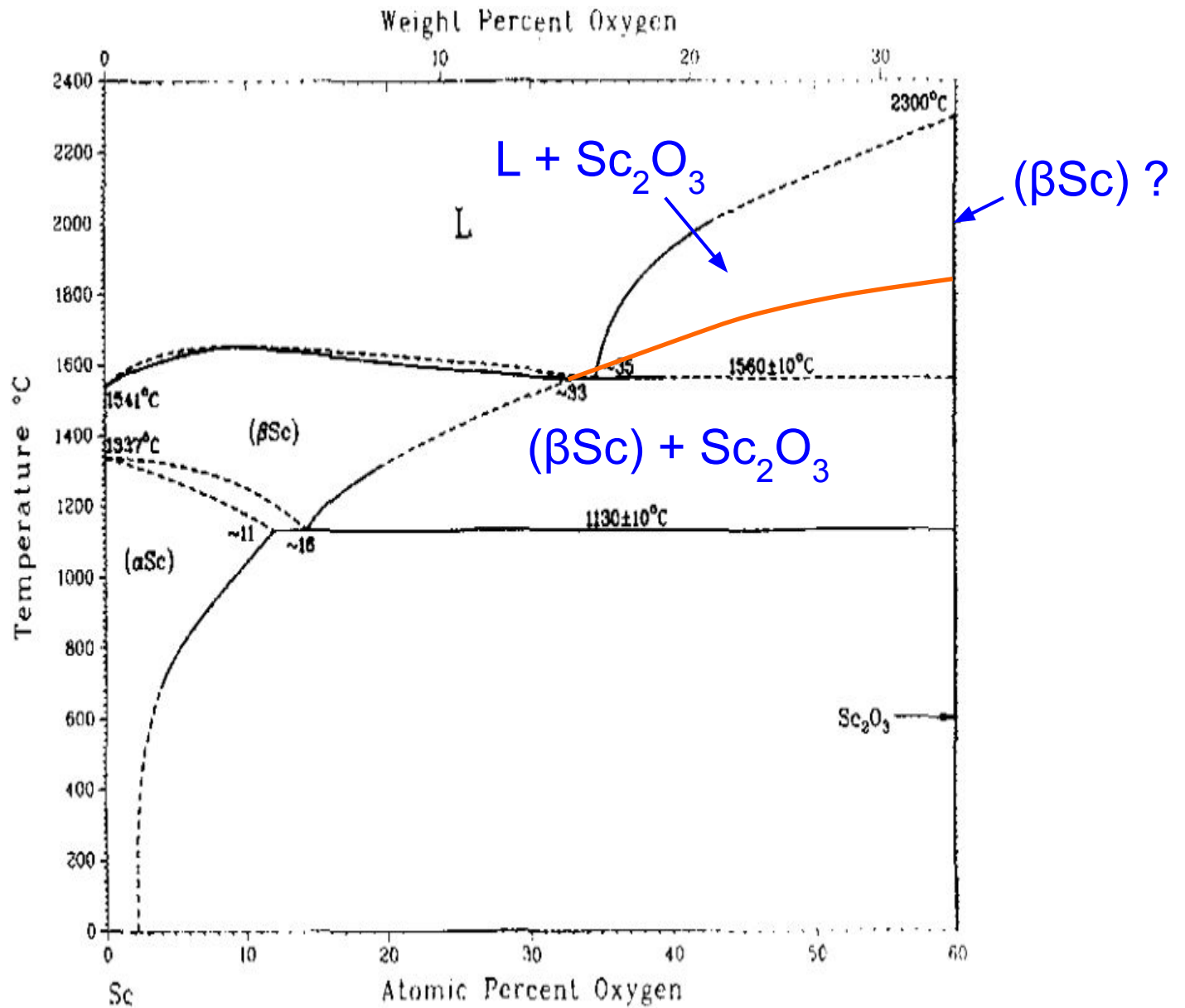
Atomic Percent Tl



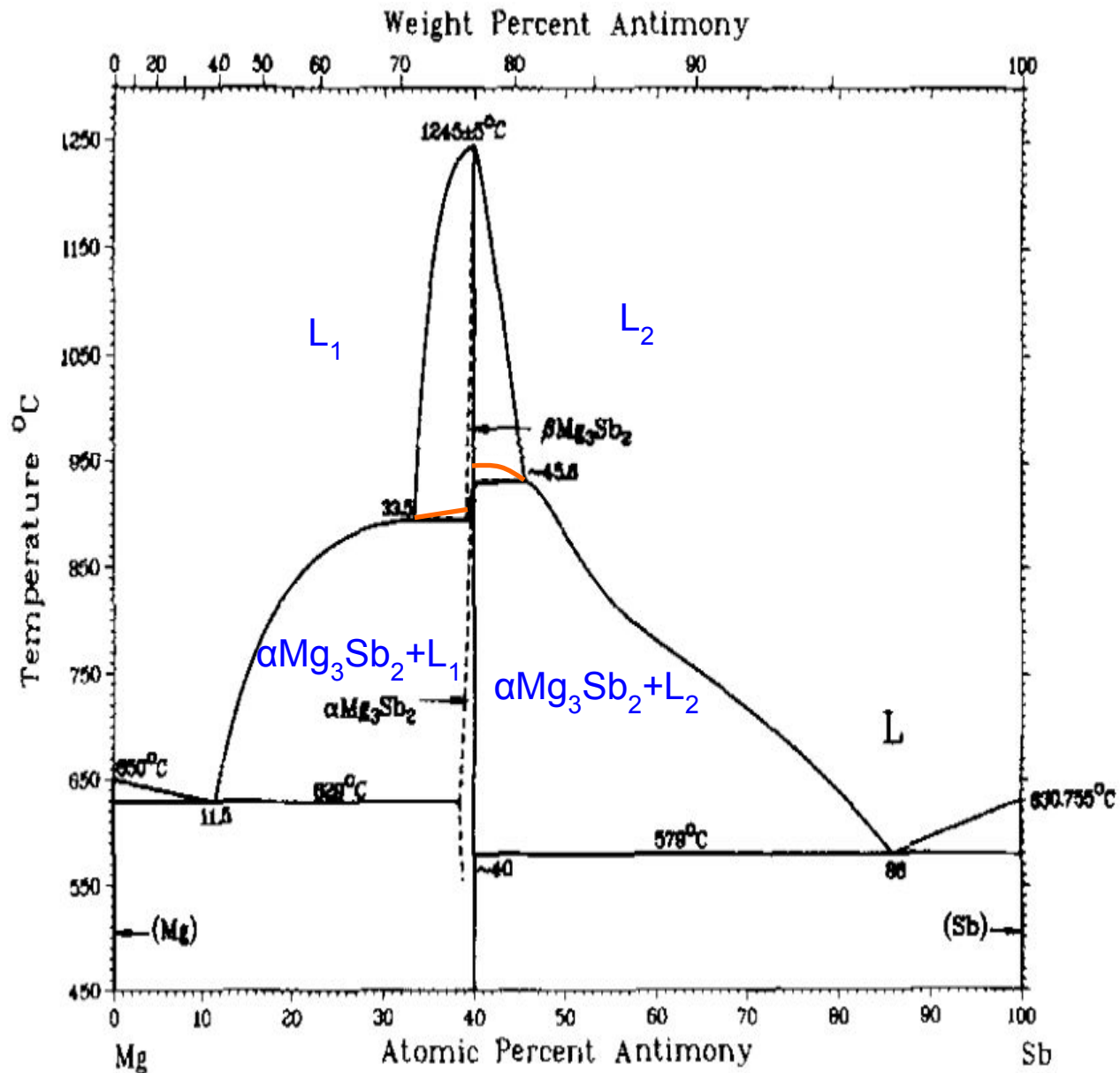
O.N. Carlson. The Al-B (Aluminum-Boron) System // *Bull. Alloy Phase Diagrams* 11(6), 560–566 (1990).



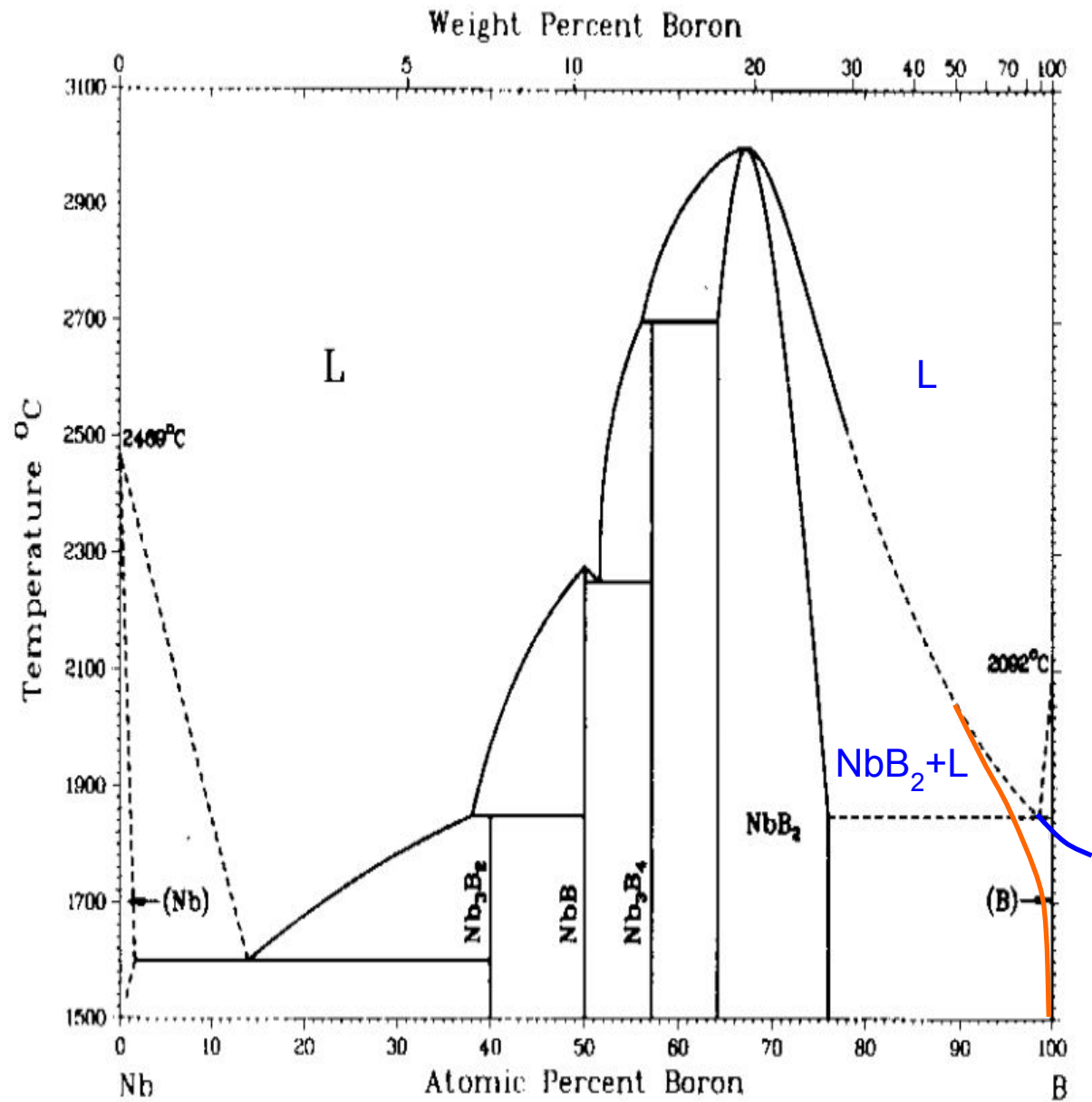
J.M. Howe. The Al-Se (Aluminum-Selenium) System // *Bull. Alloy Phase Diagrams* 10(6), 650–652 (1989).



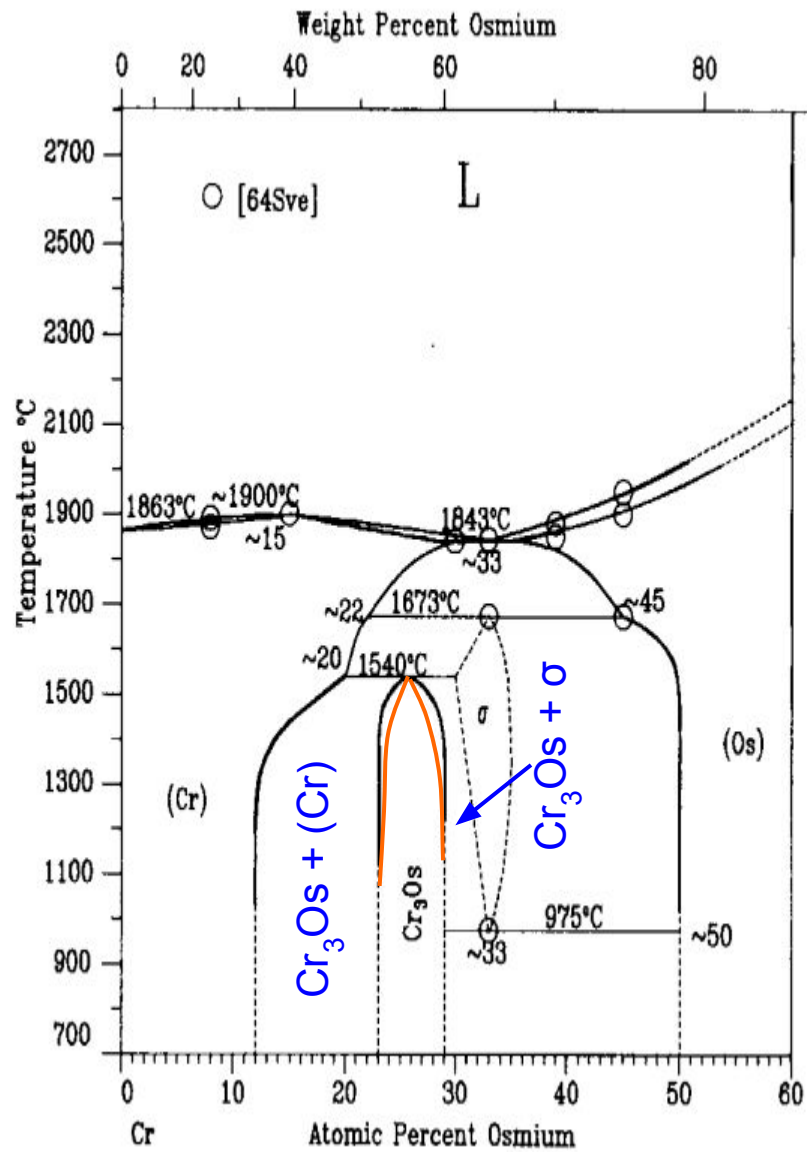
W.G. Moffatt. *Handbook of Binary Phase Diagrams*, Genium Publ. Corp.: New York, 1978.



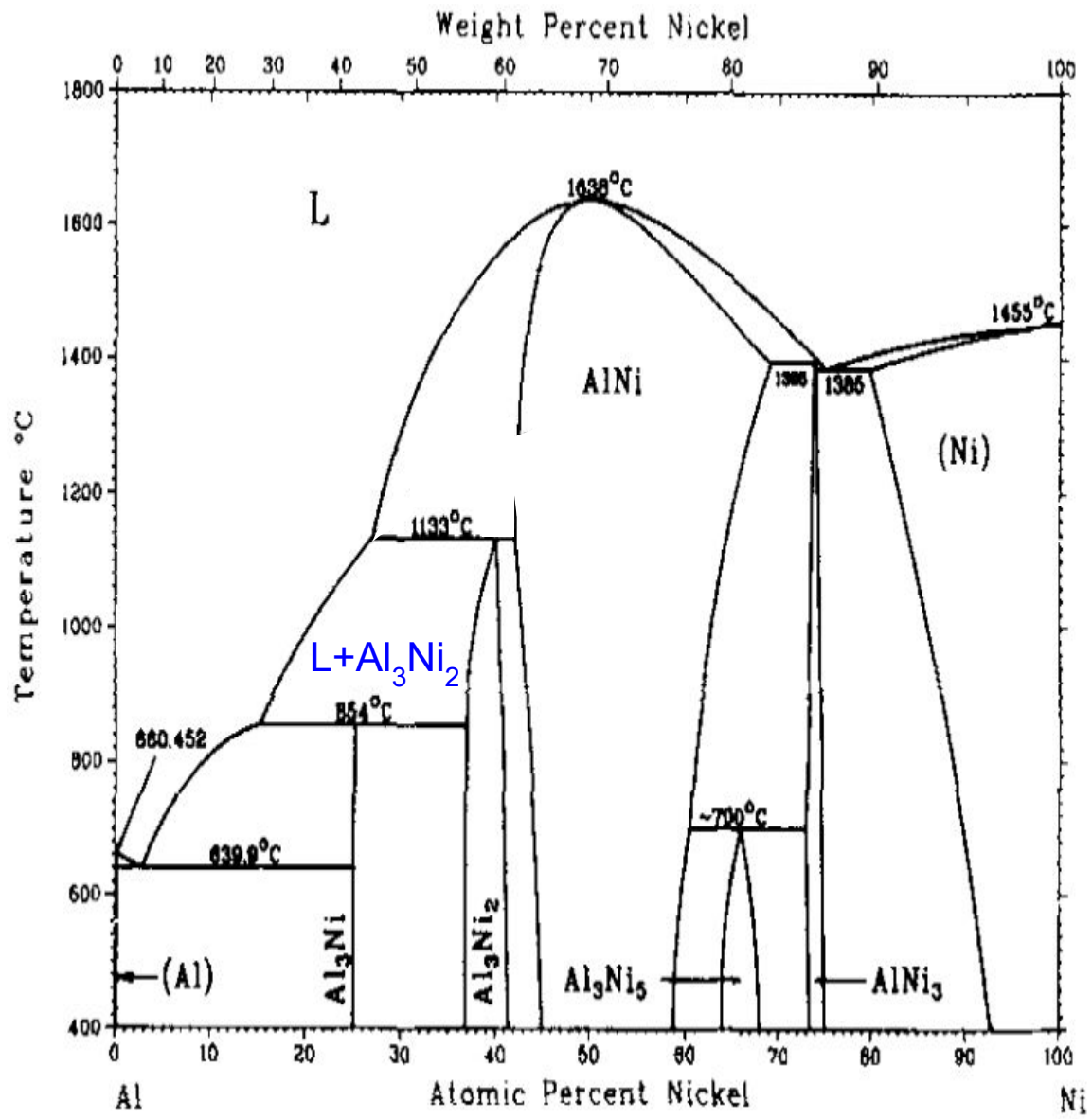
A.A. Nayeb-Hashemi and J.B. Clark. The Mg-Sb (Magnesium-Antimony) System // *Bull. Alloy Phase Diagrams* 5(6), 579–584 (1984).



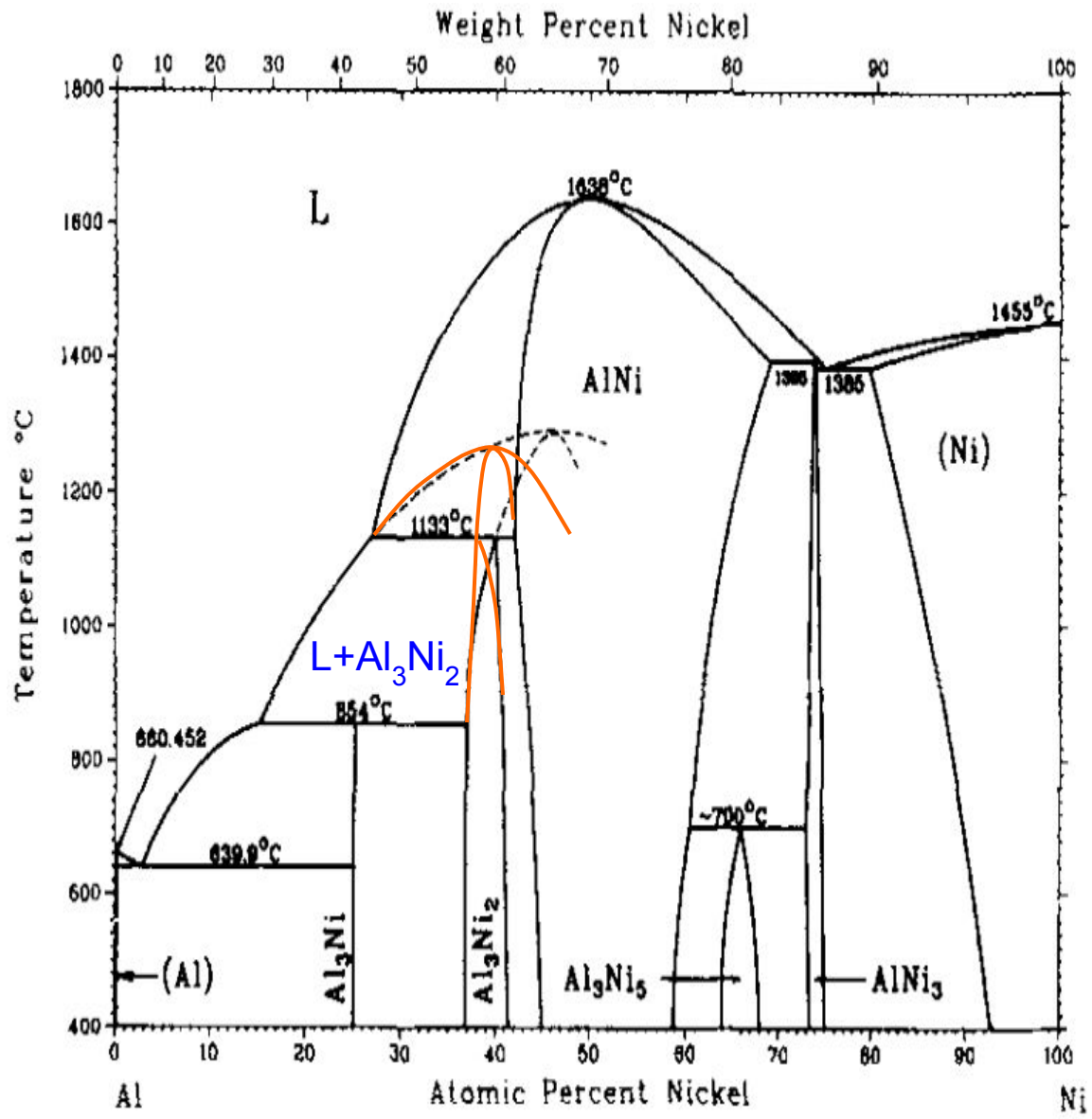
R.E. Elliot. *Constitution of Binary Alloys*, First Supplement, McGraw-Hill: New York, 1965.



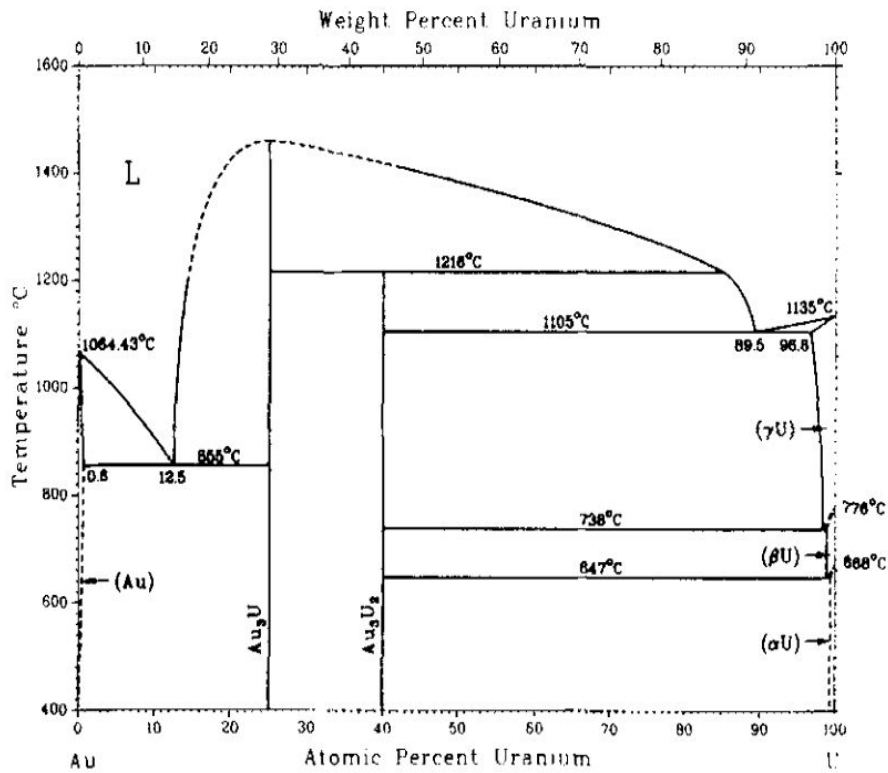
M. Venkatraman and J.P. Neumann. The Cr-Os (Chromium-Osmium) Phase Diagram // *Bull. Alloy Phase Diagrams* 11(1), 8–11 (1990).



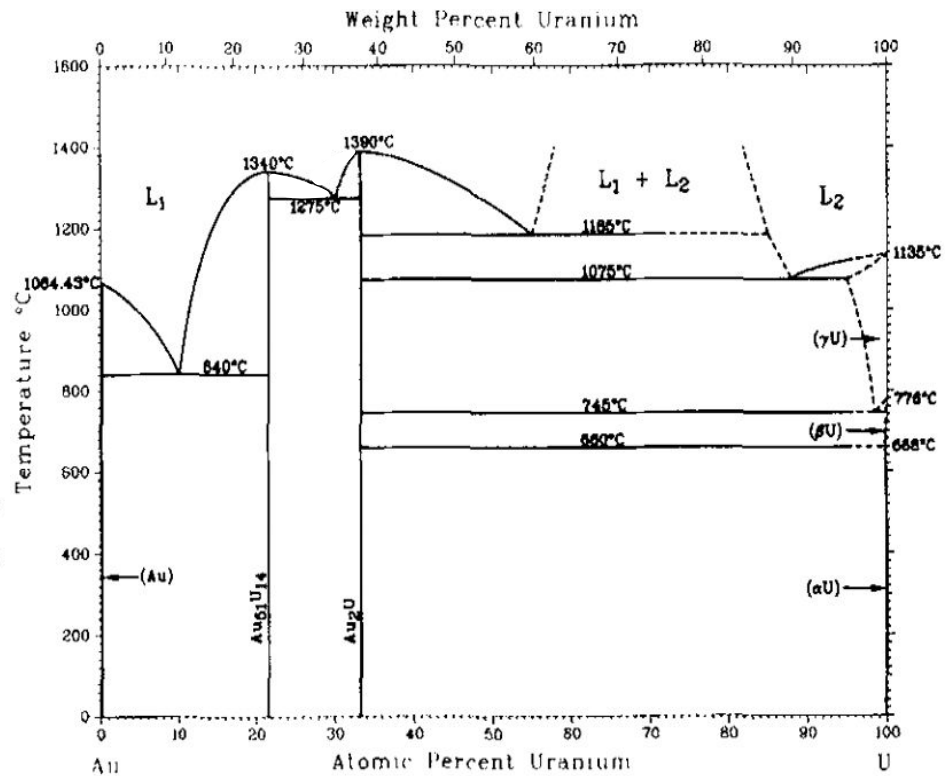
T.B. Massalski et al. *Binary Alloy Phase Diagrams*, ASM International: Materials Park, OH (1990).



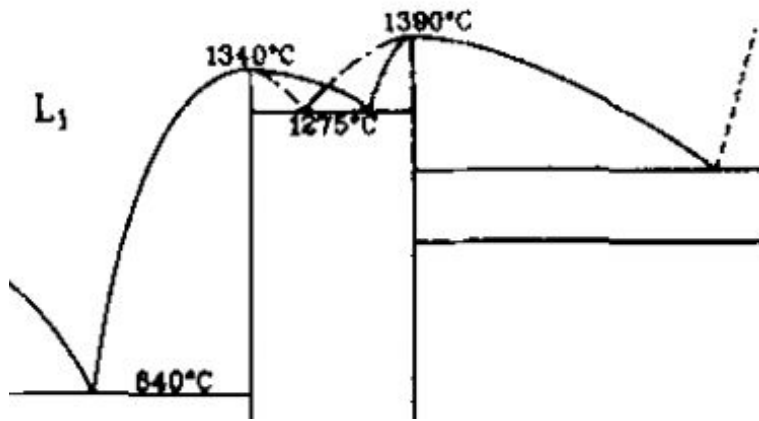
T.B. Massalski et al. *Binary Alloy Phase Diagrams*, ASM International: Materials Park, OH (1990).



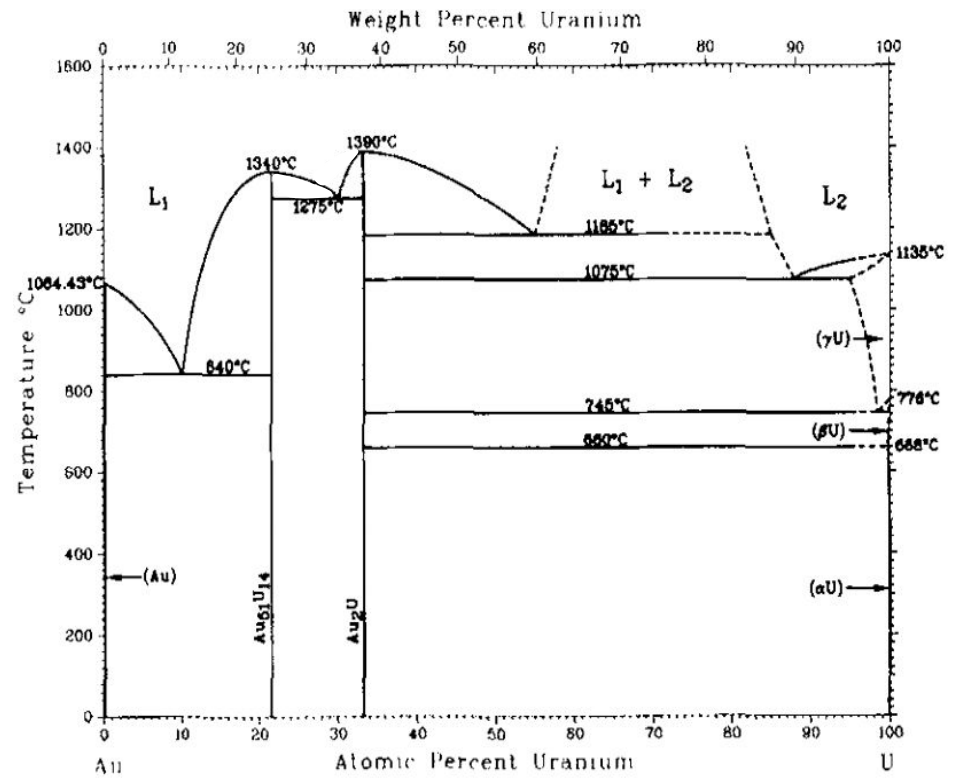
H. Okamoto, T.B. Massalski.
Bull. Alloy Phase Diagrams 5,
 166 (1984).



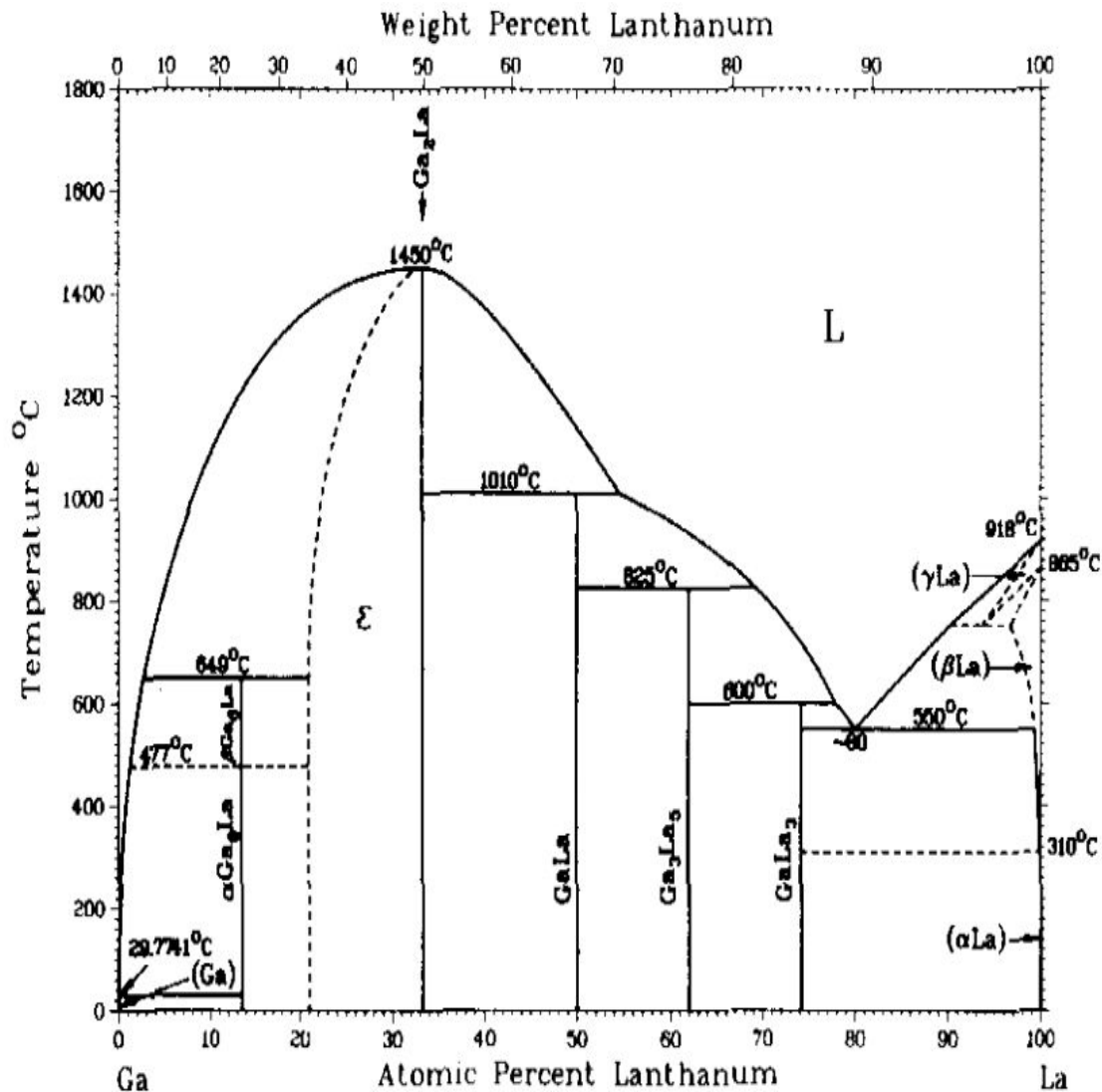
A. Palenzona, S. Cirafici,
J. Less-Com. Met., 143, 167 (1988).



H. Okamoto, T.B. Massalski.
J. Phase Equilib. 12, 148 (1991).

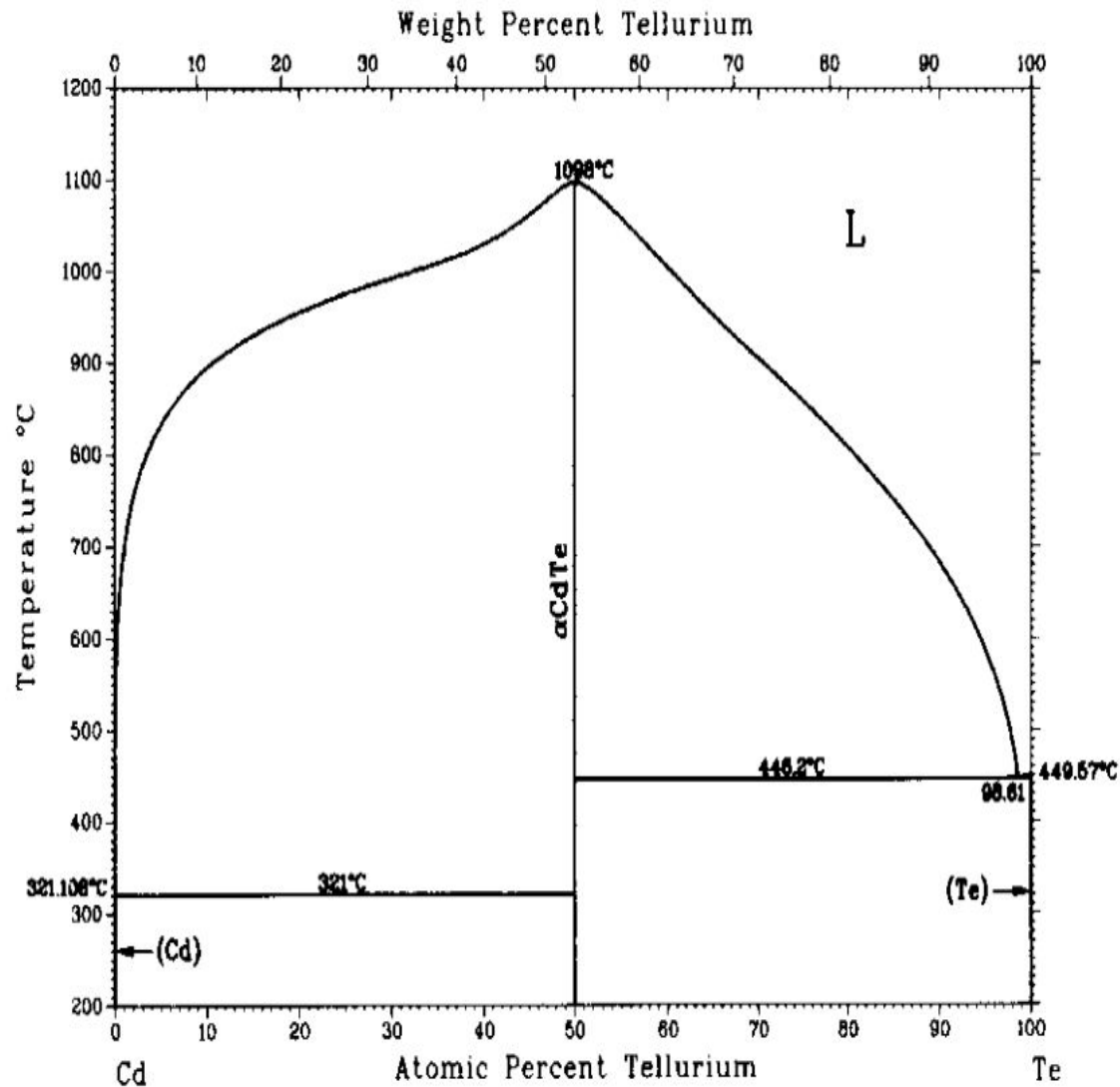


A. Palenzona, S. Cirafici,
J. Less-Com. Met., 143, 167 (1988).



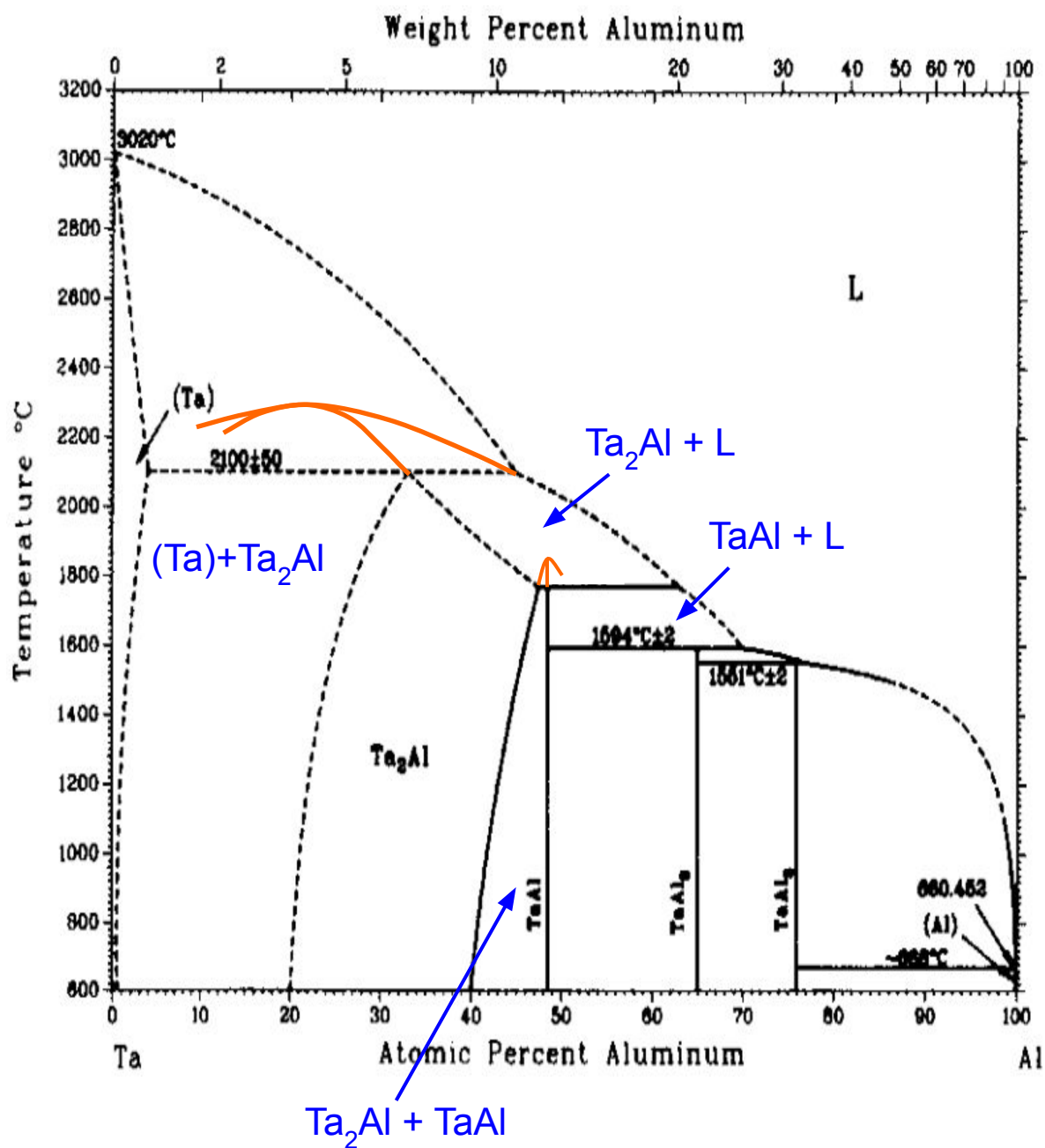
Асимметричный ликвидус ⇒ асимметричный солидус.

W.G. Moffatt. *Handbook of Binary Phase Diagrams*, Genium Publ. Corp.: New York, 1978.

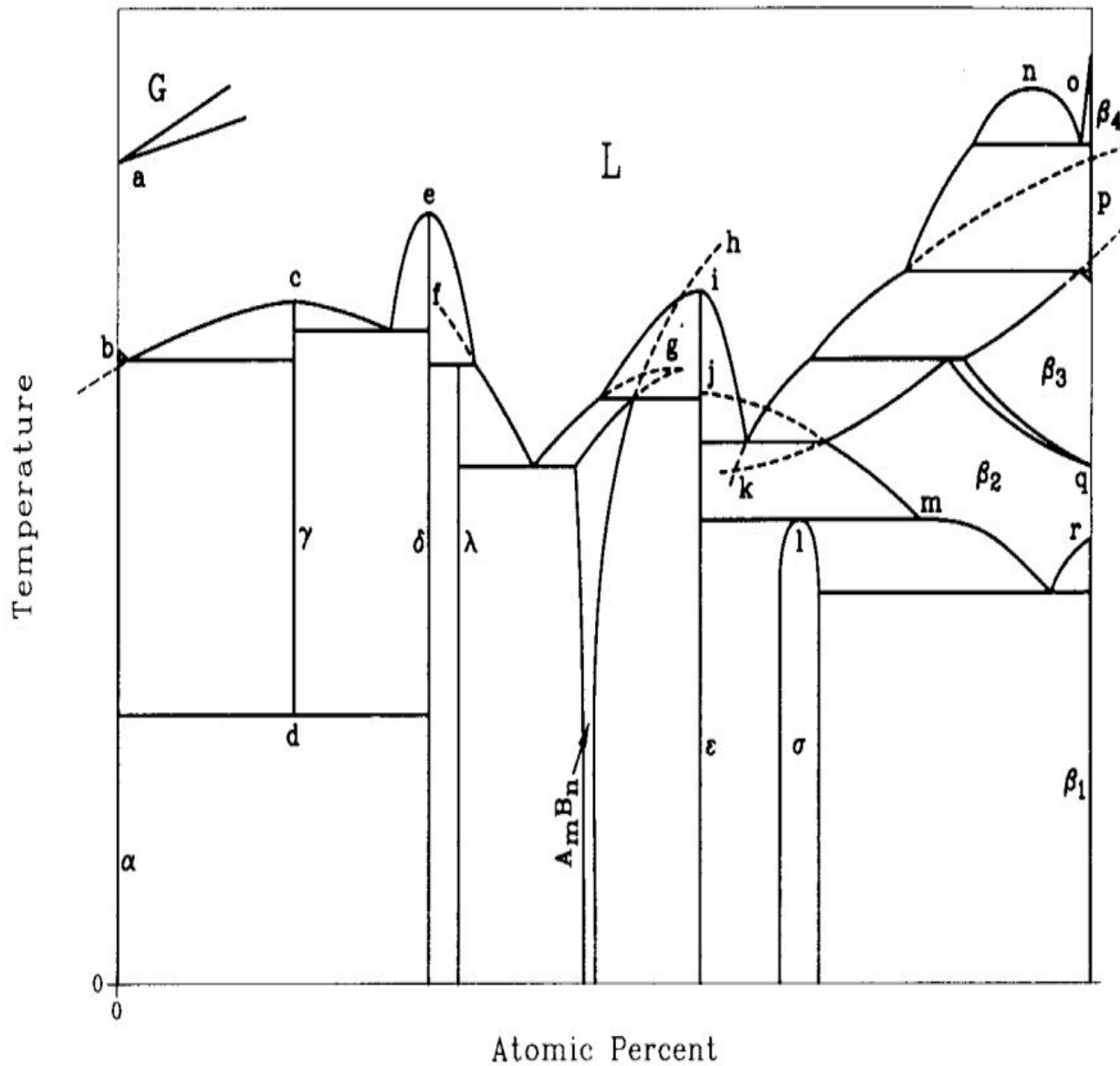


Заострение характерно для систем с галогенидами и халькогенидами, у которых молекулы промежуточных фаз не диссоциируют в жидкости.

R.C. Sharma and Y.A. Chang. Thermodynamic analysis and phase equilibria calculations for the Cd-Te, Cd-Se, and Cd-S systems // *J. Electrochem. Soc.* 136(5), 1536-1542 (1989).



T.B. Massalski et al. *Binary Alloy Phase Diagrams*, ASM International: OH (1990).



H. Okamoto and T.B. Massalski. Thermodynamically improbable phase diagrams // *J. Phase Equilibria* 12(2), 148-168 (1991).

СПАСИБО ЗА ПОНИМАНИЕ.