

Дәріс тақырыбы:

Екі компонентті системаның күй диаграммалары

Лектор: Сейткалиева Н.Ж.

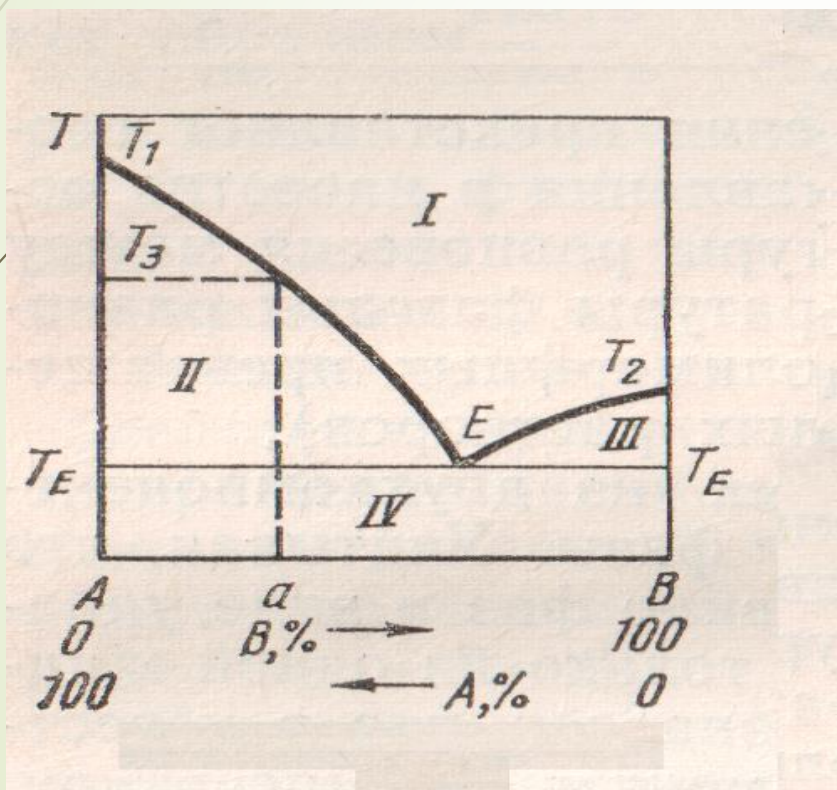
Екі компонентті системаның күй диаграммалары

Екі компонентті сұйықтан қатты фаза бөлінетін жағдайларды қарастырамыз.

Қысым тұрақты болғандықтан фазалар ережесін $C = K - \Phi + 1$ түрінде пайдаланамыз. Егер система бір ғана сұйық фазадан тұратын болса, $C = 2 - 1 + 1 = 2$. Демек, белгілі шектікте температураны да, балқыманың құрамын да қалағанымызша өзгерте аламыз (системаның бір фазалық жағдайында).

Екі компонентті системаның күй диаграммалары

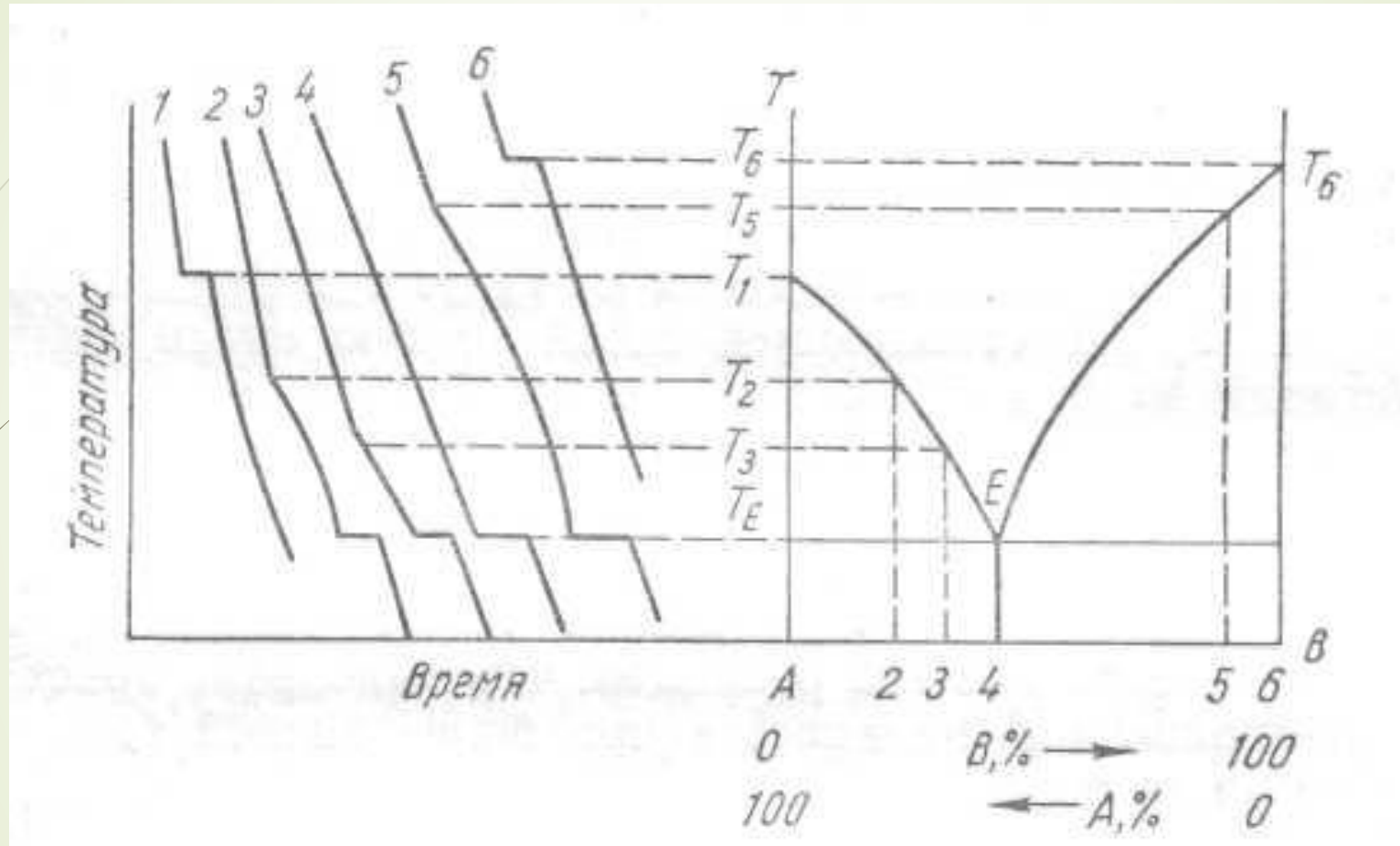
1-типі. А және В компоненттері сұйық күйлерінде шексіз ериді, ал қатты күйінде ерітінді де, химиялық қосылыс та түзбейді.



Күй диаграммасының бірінші типі

T_E — көлденең сызығы *солидус сызығы* (лат. *solidus-қатты*) деп аталады, себебі одан төмен температураларда сұйық толық жоғалады да, тек қана қатты фазалар қалады. T_1E және T_2E *ликвидус* (лат. *Liquidus-сұйықтық*) деп аталады, себебі бұл сызықтан жоғары температураларда тек қана сұйық фаза болады.

Екі компонентті системаның күй диаграммалары



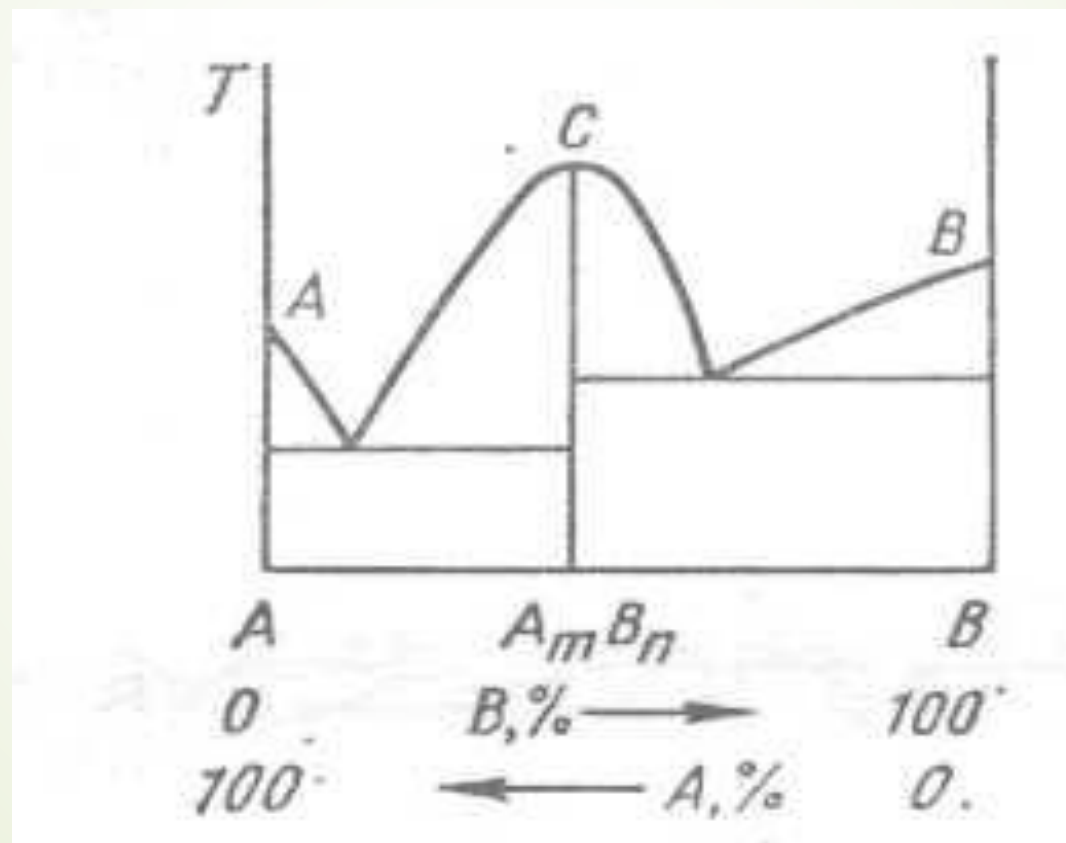
Суыту қисықтары бойынша күй диаграммасын тұрғызу

Екі компонентті системаның күй диаграммалары

T_E температурасынан төмен сұйықтық толығымен жоғалады және А және В компоненттерінің екі қатты фазаларының механикалық қоспасы қалады. Мұндай қоспа *эвтектика* деп аталады. Эвтектика фаза емес, екі фазаның механикалық қоспасы.

Екі компонентті системаның күй диаграммалары

- **2-типі.** Сұйық күйінде бір-бірінде шексіз еритін А және В компоненттері қатты күйде балқу температураларына дейін тұрақты болатын берік химиялық қосылыс түзеді.



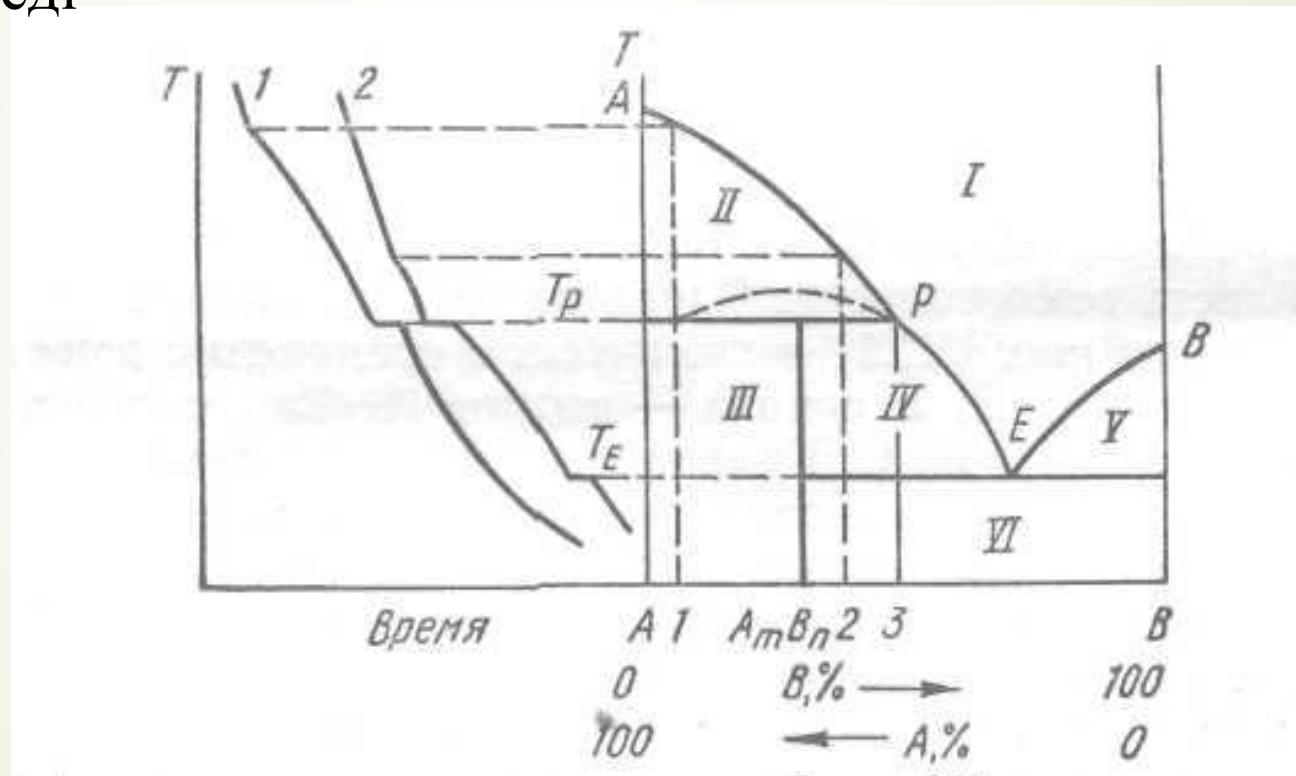
Тұрақты химиялық қосылыс түзетін системаның күй диаграммасы

Екі компонентті системаның күй диаграммалары

«Құрам-қасиет», ал берілген жағдайда “құрам-балқу” температурасың тәуелділігіндегі химиялық қосылыс түзілуін көрсететін мұндай ырғу - нүктелері *сингулярлық* деп аталады. Мұндай системаларға мысал ретінде $MgZn_2$ тұрақты химиялық қосылысын түзетін магний-цинк жатады. Балқу температурасында тұрақты мұндай қосылыстарды *конгруэнтті балқитындар* деп атайды.

Екі компонентті системаның күй диаграммалары

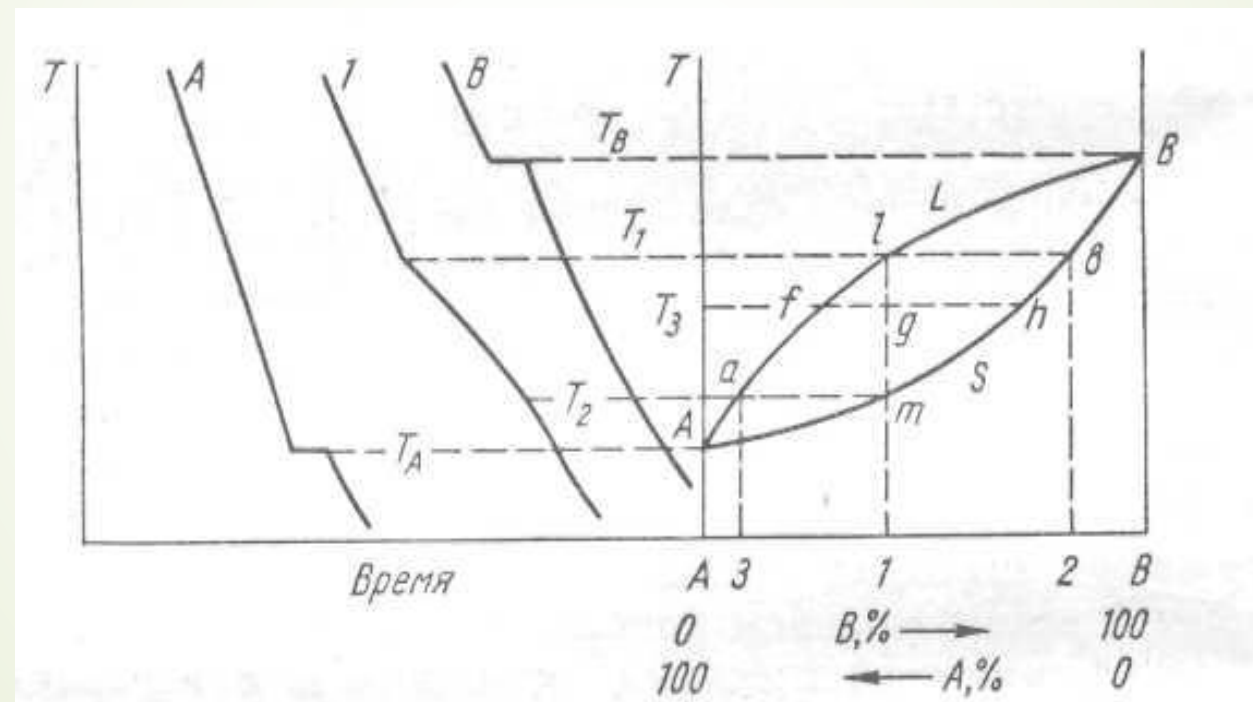
3-типі. А және В компоненттері балқу температураларынан төменірек температурада ыдырап кететін тұрақсыз химиялық қосылыс түзеді. Бұл жағдайда күй диаграммасында максимум жасырын көрінеді



Тұрақсыз химиялық қосылыс түзетін системаның күй диаграммасы

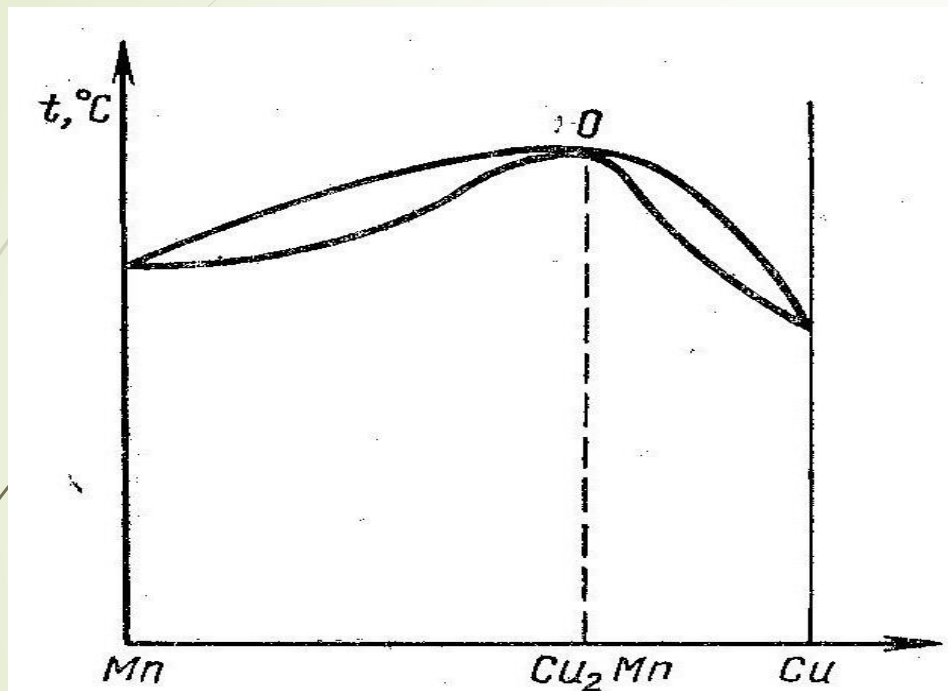
Екі компонентті системаның күй диаграммалары

- **4-түні.** А және В компоненттері сұйық күйінде де, қатты күйінде де бір-бірінде шексіз ериді және өзара химиялық қосылыс түзбейді. Мұндай типті системалар табиғаты жағынан жақын компоненттерден түзіледі. Оған мысал Cu-Ni, Fe-Ni, Bi-Sb, Ag-Au, FeO-MnO.



Сұйық және қатты күйлерінде өзара шексіз еритін екі компонентті системаның күй диаграммасы

Екі компонентті системаның күй диаграммалары



Марганец - мыс екі компонентті системаның күй диаграммасы

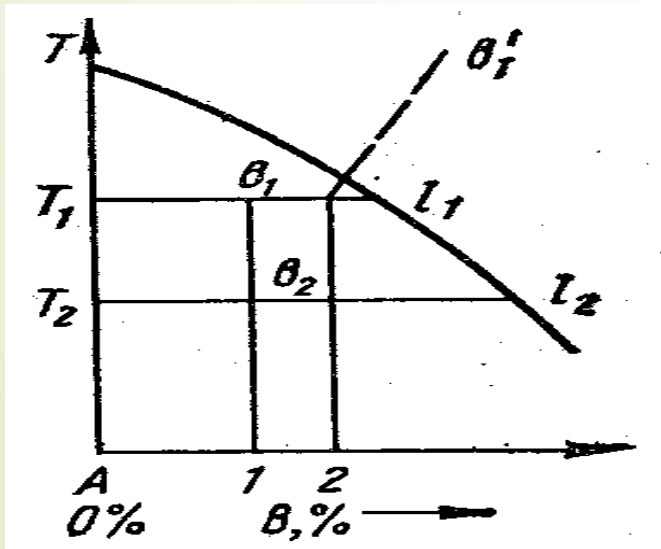
Суретте диаграмманың күрделірек типі бейнеленген. Марганец пен мыс сұйық күйлерінде де, қатты күйлерінде де бір-бірінде шексіз ериді. *O* нүктесінде **ликвидус пен солидус** қисықтары беттеседі. Mn-Cu типті системалардың болуы молекулалар арасында дипольдік әрекеттесулермен, қосылыс түзілуімен, компоненттердің ассоциациялануымен және т.б. байланысты.

Екі компонентті системаның күй диаграммалары

5- типі. *А және В компоненттері сұйық күйлерінде толық араласпайтын, яғни сұйық күйінде өзара шекті еритін системалар* металлургия үшін өте маңызды. Мысалы, екі металдан (Pb-Zn, Fe-Cu), металл мен оксидтен (Fe-FeO, Cu-Cu₂O), металл мен сульфидтен (Cu-Cu₂S) тұратын және т.б. системалар (Ерітінділер тарауын қара).

Иін ережесі

Күй диаграммасының көмегімен тепе теңдікте тұрған фазалардың массалық мөлшерлерінің арасындағы қатынасты анықтауға боады. Фазалардың мөлшерін анықтау үшін иін ережесін қолданады. Мысалы, А және В компоненттерінен тұратын бинарлы системаның диаграммасынан (1-типті диаграмма) T_1 температурада, 1-құрам үшін екі фаза болатынын көруге болады: А және В компоненттерінен тұратын сұйық балқыма және қатты фаза -А компонентінің кристалдары. T_1 нүктесі арқылы T_1l_1 изотермасын жүргізіп, құйманың 1-құрамынан T_1l_1 түзуіне перпендикуляр тұрғызса, онда балқыма массасының (m_c) кристалданған қатты фаза (А) массасына (m_k) қатынасы $T_1\theta_1$ кесіндісінің θ_1l_1 кесіндісіне қатынасындай болады (*иін ережесі*).



$$\frac{m_c}{m_k} = \frac{T_1 b_1}{b_1 L_1}$$

T_2 -температурасында сол 1-құрамды құйма үшін:

$$\frac{m_c}{m_k} = \frac{T_2 b_2}{T_2 L_2}$$

Иін ережесі

Балқыманың құрамы эвтектикалыққа жақындаған сайын, берілген температурада сұйық фазаның үлесі ұлғайа береді. Мысалы, T_1 –де құрамы 2 күйма үшін

$$\frac{m_c}{m_k} = \frac{T_1 v'_1}{v'_1 L_1}$$
 атынасы 1-күйманың $T_1 v_1 / v_1 l_1$ қатынасынан үлкен.

Балқыманың құрамы эвтектикалыққа жақындаған сұйық фазаның мөлшері көбірек болатындығымен байланысты суыту қисықтарындағы T_E температурада горизонталь сызықтар шамасы да үлкенірек болады.

Иін ережесі: Гетерогендік екі фазадан тұратын системаның құрамына сәйкес нүкте фазалардың нүктелерін қосатын түзудің бойында жатады. Түзудің осы нүктемен бөлінетін кесінділері фазалардың әрқайсысының мөлшеріне кері пропорционал болады.



■ Тапсырма

- 1. Біркомпонентті системаны сызып, түсіндіру
 - 2. Екі компонентті системаның күй диаграммаларын түсіндіру
 - 3. Иін ережесінің мәні неде
- 