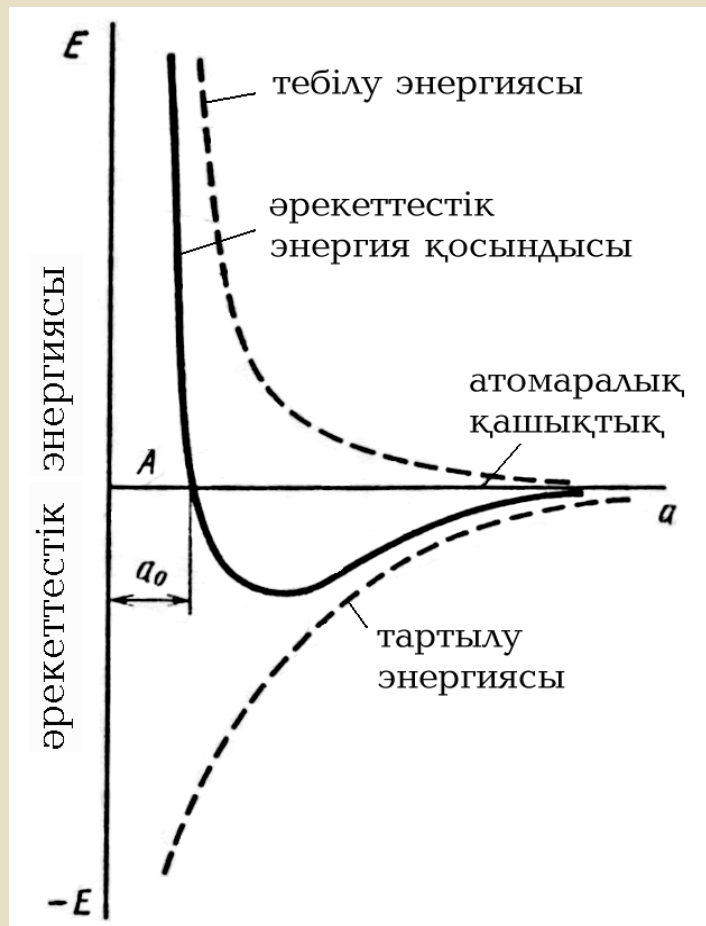


Металл қорытпаларды қатты күйге айналдыру

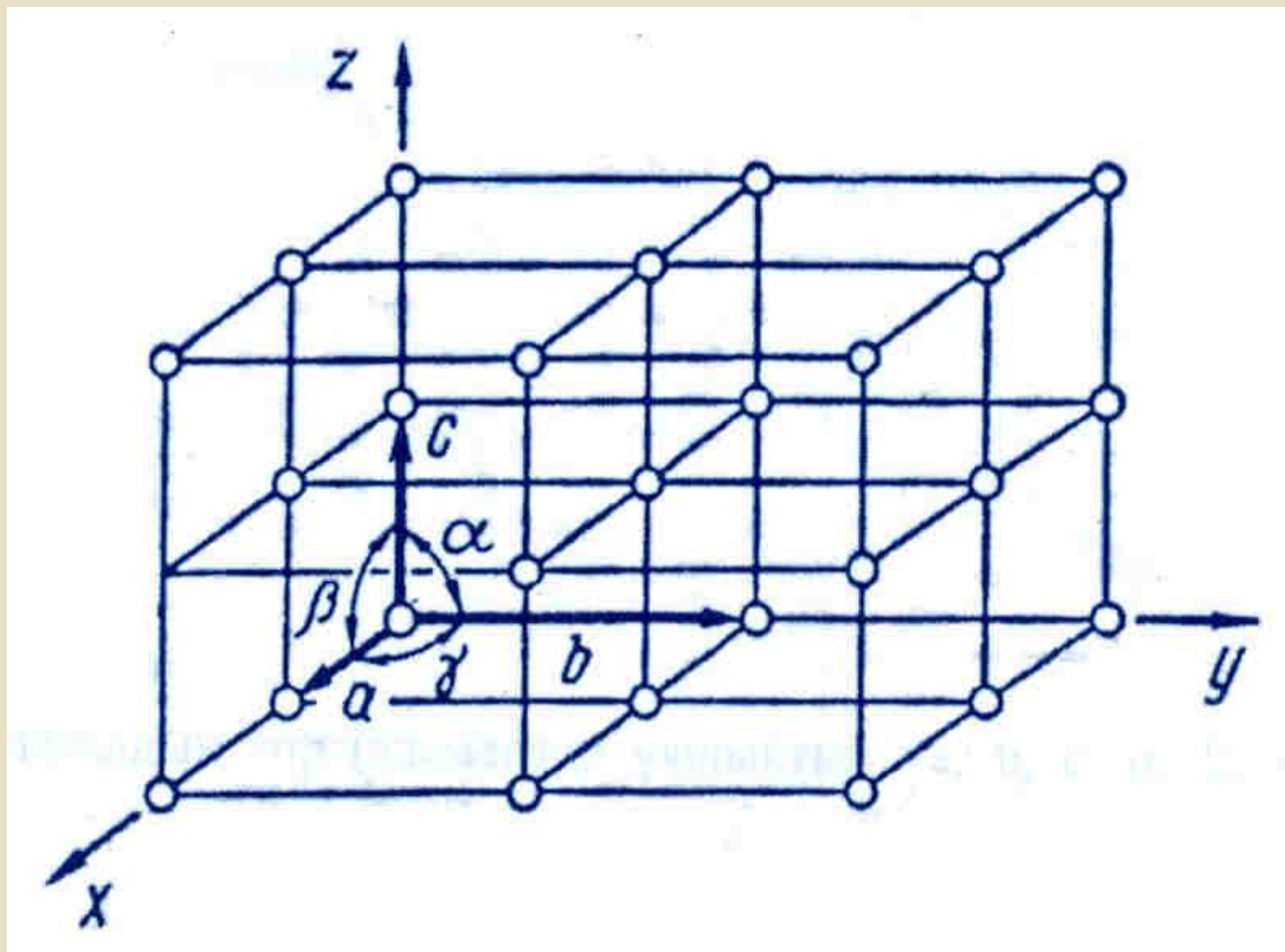
Дәрістің жоспары:

1. Кристалдану үрдісінің негізгі заңдылықтары.
2. Өздігінен емес кристалдану.
3. Кристалдардың өлшемі мен пішіні.
4. Fe- Fe₃C диаграммасындағы фазалар мен құрылымын құраушылар.
5. Диаграммадағы түрленулер.

Екі атомның атомаралық қашықтығына қарай әрекеттесу энергиясының сұлбасы.

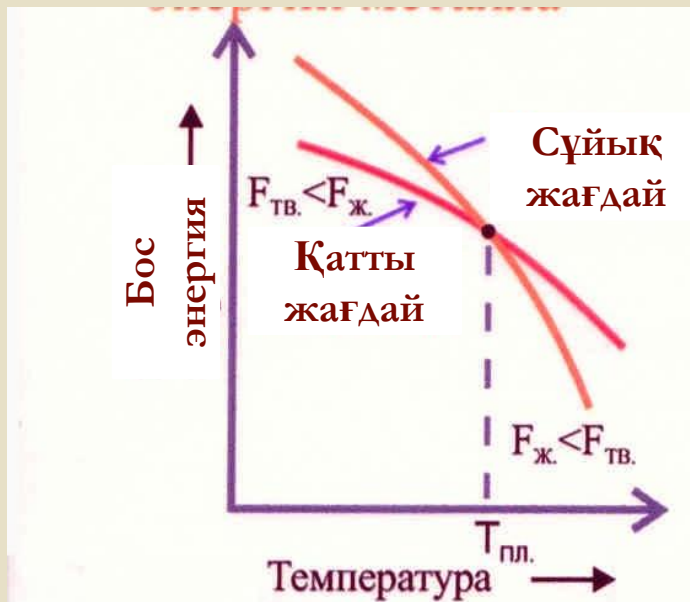


Дара кристалдық тор (элементар ұяшықтың a , b , c , α , β , γ параметрлері көрсетілген).

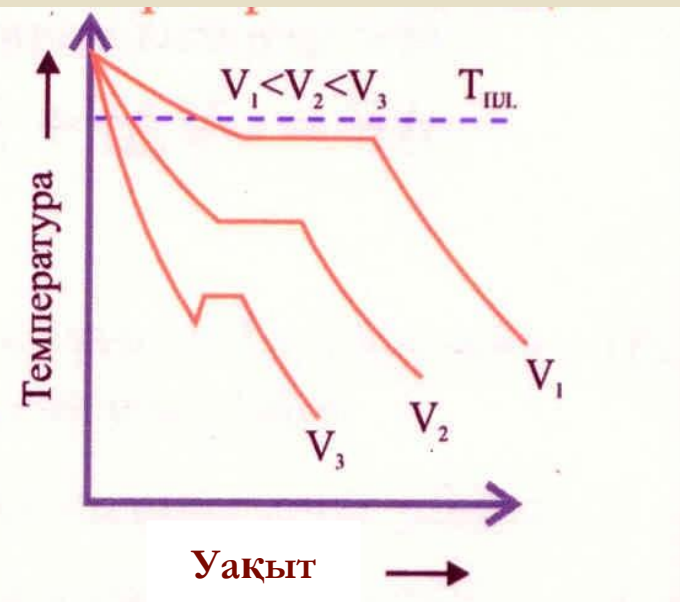


Сұйық металдың қатты күйге өтуі – **кристалдану**. Таза металда жүретін фазалық өзгерістер кезінде, Гиббстың фазалар ережесіне $C = K - \Phi + 1$ сәйкес.

Өздігінен кристалдану үрдісі



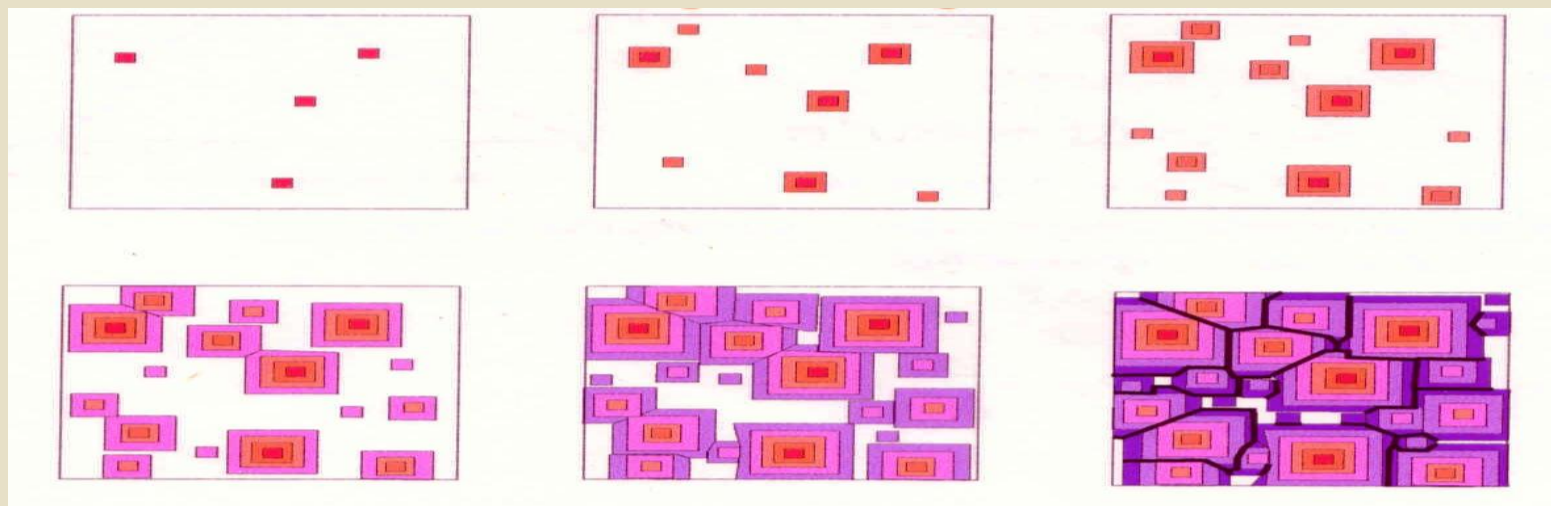
Металдың еркін энергиясының өзгеруі



Кристалдану кезіндегі суыну қисықтары

Сұйық металдың еркін энергиясы қатты күй-дегіден үлкен. Сұйық металдың көлемінде оның химиялық құрамы, атомаралық байланыс энергиясы, тығыздығы әр жерде әртүрлі, өзгермелі болып келеді (флуктуациясы). Сұйық металдың қасиеттері изотропты

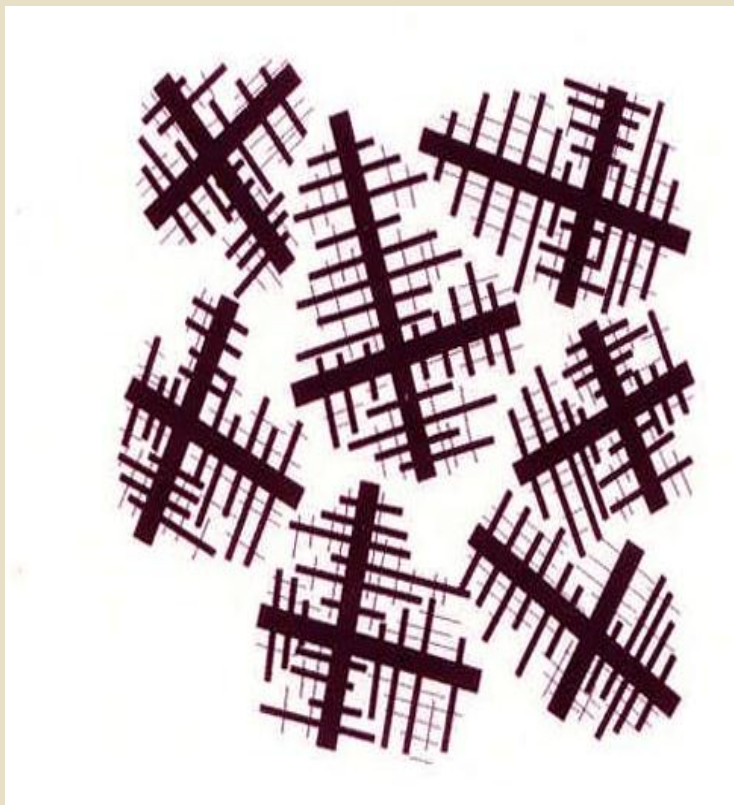
Кристалдану үрдісінің сұлбасы



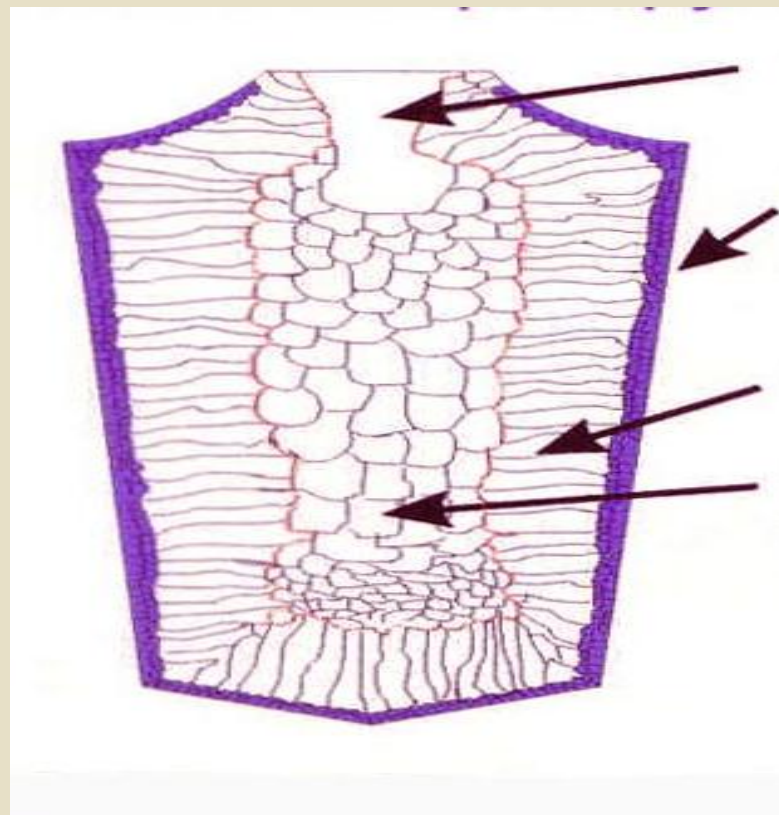
Сұйық металдағы атомдардың координациялық сфераның ішіндегі орналасуын *жақындағы реттелу*, ал атомдардың қатты метал-дың кристалдық торындағы орналасуын - *алыстағы реттелу* деп атайды.

Құрылымдық және өлшемдік сәйкестігі бар қоспаларды әдейі қосу арқылы қатты металдың құрылысын ұсақтау әдісі - *модификациялау* деп аталады.

Құйылған металл кристалдарының өлшемдері мен пішіндері



Дендритті кристалдардың
сұлбасы

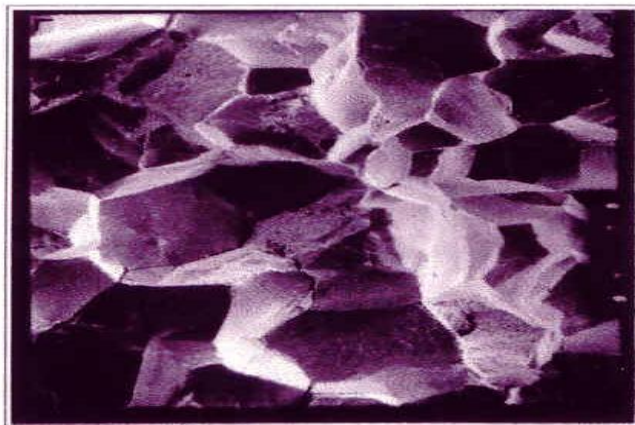
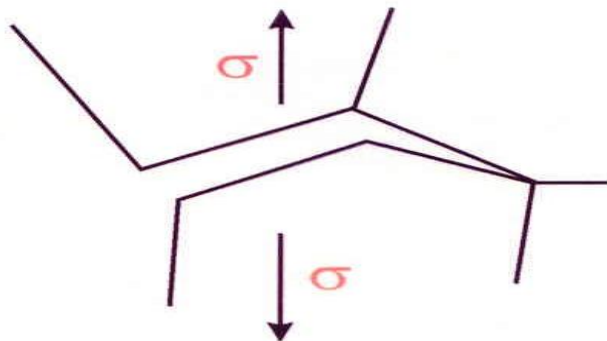


Құйылған металдың
сұлбасы

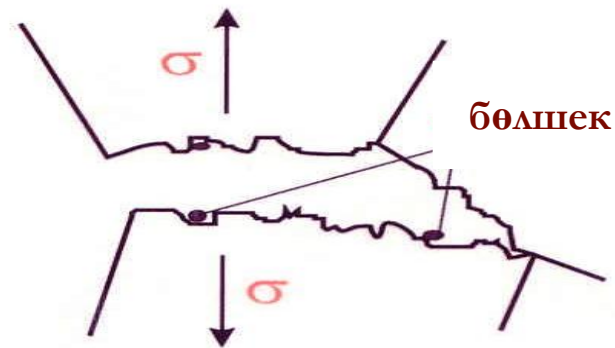
Түйір аралық бұзылу не қирау

Морт бұзылу

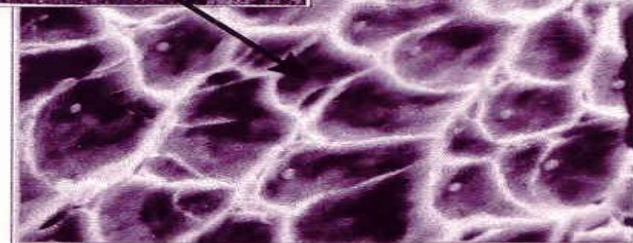
Тұтқыр бұзылу



РЭМ x 300



РЭМ x 100



РЭМ x 500

Темір - көміртегі жүйесіндегі фазалар:

Сұйық ерітінді (қорытпа) және **қатты ерітінділер** – феррит, аустенит, цементит, графит.

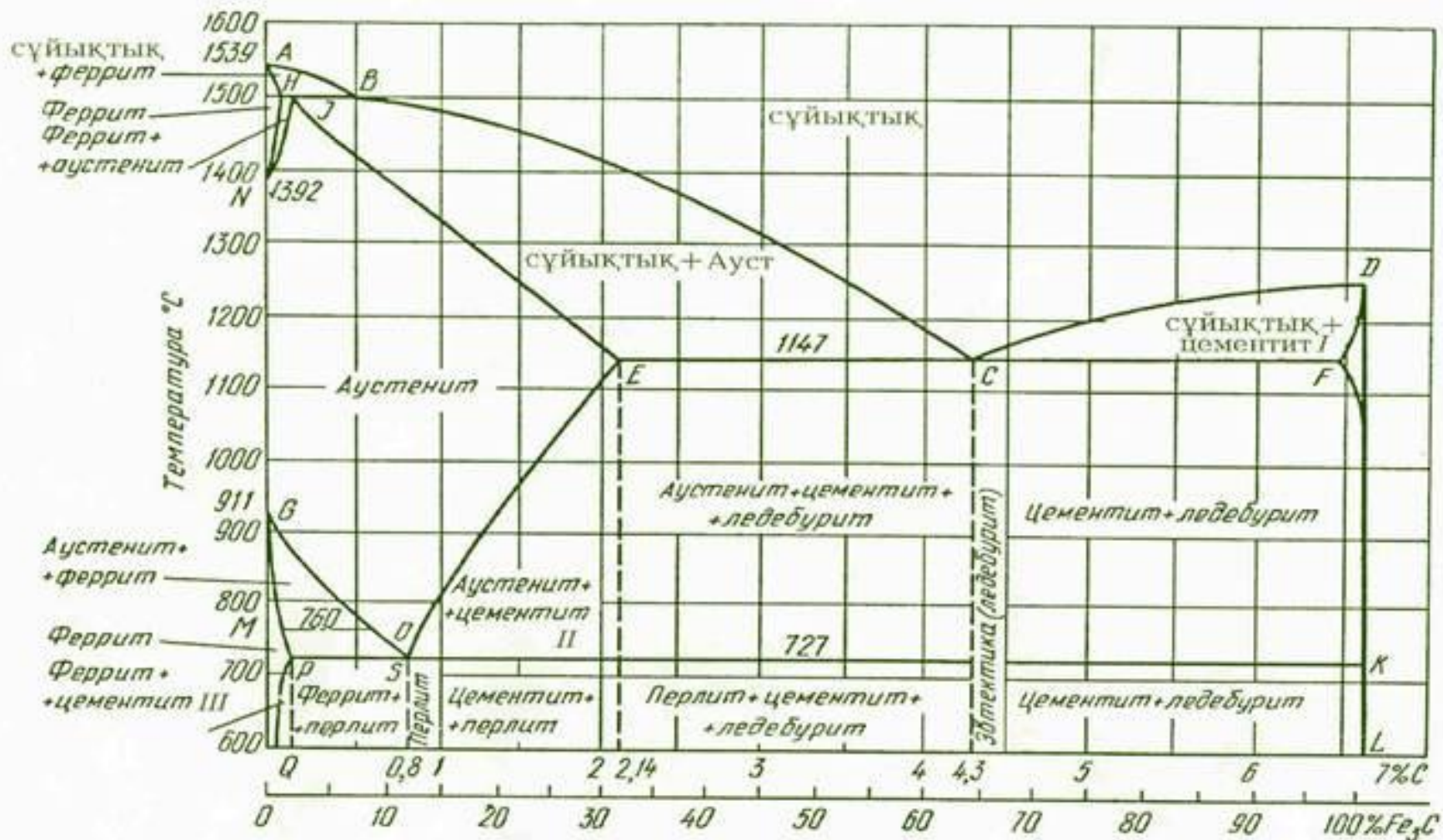
Сұйықтық (L) – темірдегі көміртегінің сұйық ерітіндісі. ABCD– ликвидус сызығынан жоғары орналасады.

Феррит (Ф) - α - темірдегі көміртегінің қатты ерітіндісі. Ферритті: төменгі температуралы α – феррит; жоғарғы температуралы δ -феррит деп ажыратады.

Аустенит (А) - γ - темірдегі көміртегінің қатты ерітіндісі.

Цементит. Темір көміртегімен карбид деп аталатын химиялық қосылыс Fe_3C түзеді.

Fe- Fe₃C күй диаграммасы



- **ABCD** – **ликвидус** сызығы қорытпалардың бастапқы кристалдану температураларына сәйкес нүктелердің геометриялық орны. Ликвидус сызығынан жоғары жатқан кез келген нүкте темір көміртекті қоспалардың сұйық күйін анықтайды.
- **АНІЕСF** – **солидус** сызығы барлық көміртекті қорытпалардың кристалдану температураларының соңғы мәніне сәйкес нүктелердің геометриялық орны.

Перитектикалық, эвтектикалық және эвтектоидтық түрленулер

- **НІВ** –перитектикалық сызығы. Түрленудің нәтижесінде *аустенит* қатты ерітіндісі түзіледі $L(\text{сұйық})_B + \Phi_H A_I$
- **ЕСF** – (солидус сызығы) эвтектикалық реакцияның нәтижесінде механикалық қоспа *ледебурит* $L_C A_E + \text{Ц}_F$
- *Ледебурит* дегеніміз құрамында 4,3 % көміртегі бар эвтектикалық қорытпа.
- **PSK** – эвтектоидтық түрлену нәтижесінде аустенит қатты ерітіндісі феррит пен цементитке ыдырайды $A_S (\Phi_P + \text{Ц}_K)$. Құрамында 0,83% көміртегі бар, бұл қоспаны *перлит* эвтектоидты болат деп атайды.

СӨЖ үшін бақылау сұрақтары:

1. Күй диаграммалары, фазалық түрленудің термодинамикалық негіздері.
2. Кристалдану үрдісіне әсер ететін факторлер.
3. Модифицирлеу
4. Дендриттік және зоналық ликвация.
5. Болат құймасының құрылысы.

Әдебиеттердің тізімі:

1. Гуляев А.П. Металловедение, учебник, 6-е издание, перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1986, 541с.
2. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. Учебник, 3-е издание, перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1984, 360с.
3. Лифшиц Б.Г. Металлография. – М.: Металлургия, 1977, 320с.
4. Геллер Ю.А., Рахштадт А.П. Учебное пособие для вузов. Материаловедение. – М.: Металлургия, 1989, 456с.
5. Жүкебаева Т.Ж., Атамбаев Ж.Н., Сүйесінова Г.И. Металлография. – Қарағанды, 2004, 115 б.

**Тыңдағандарыңызға
көп рахмет !!!**