

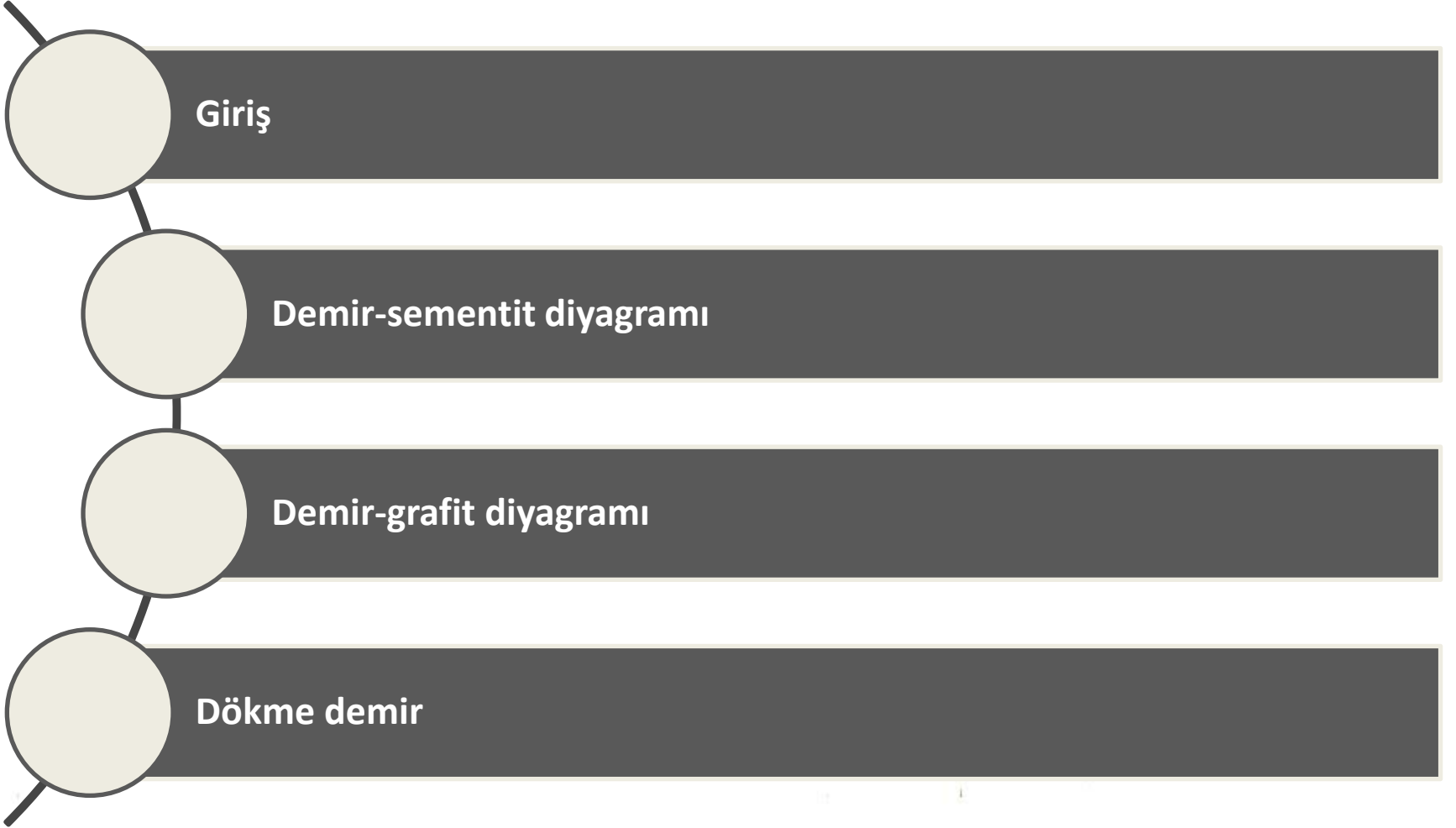
Malzeme Bilgisi
Prof. Dr. Akgün ALSARAN



Temel kavramlar

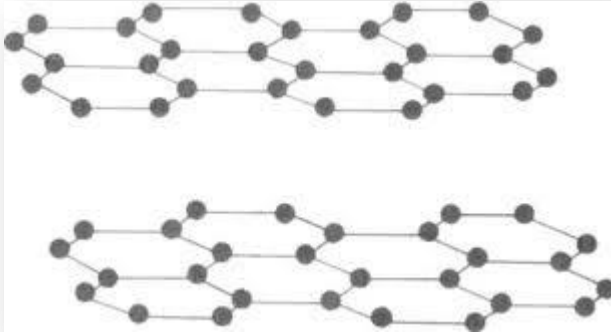
Demir-Karbon Denge Diyagramı



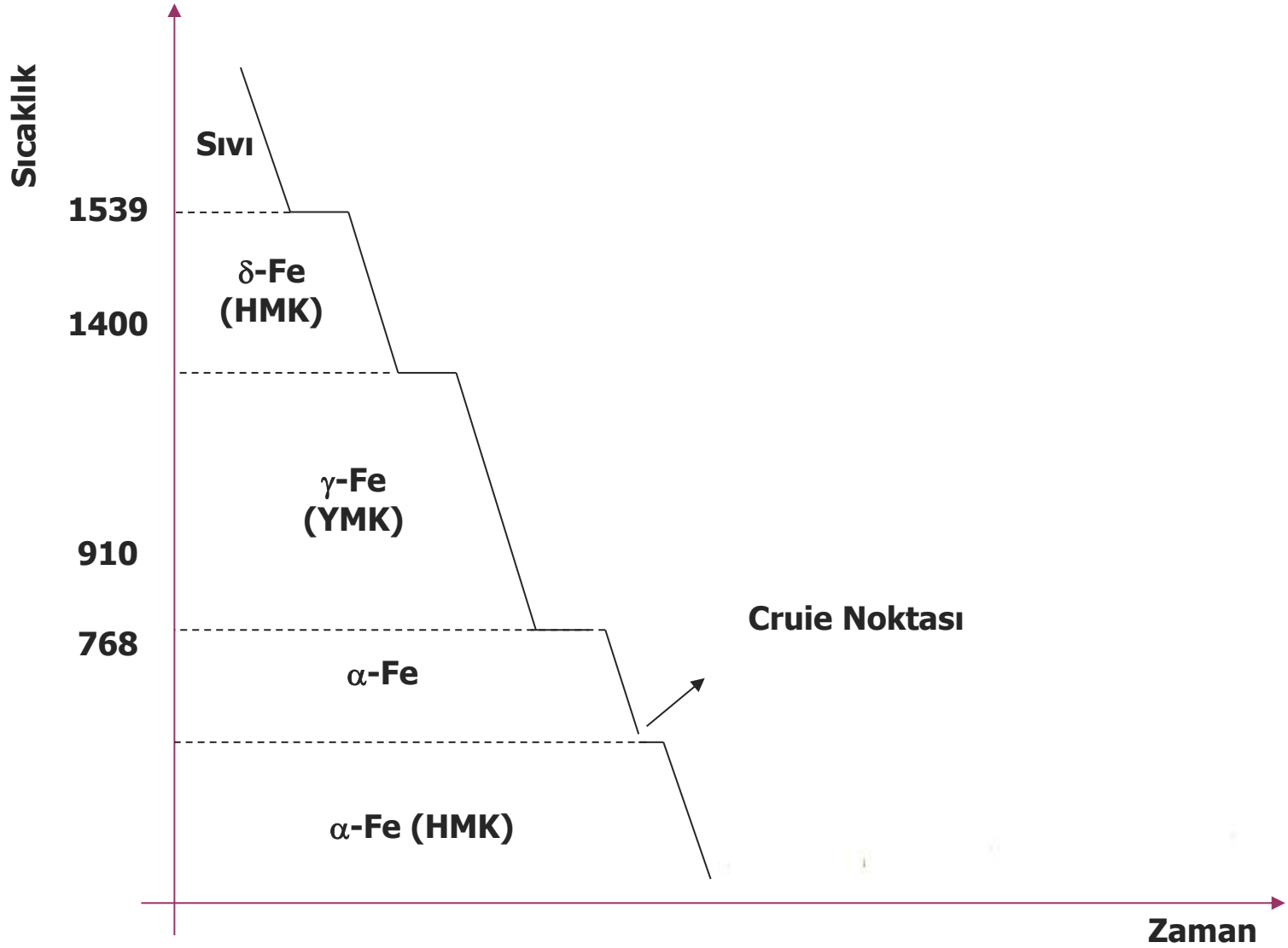


Giriş

Demir, pek çok mühendislik alaşımının temelini oluşturan metaldir. Külçe demir olarak bilinen ve hemen hemen saf durumdaki demir çatı, soba ve kokil kalıp gibi uygulamalarda kullanılır. Demir alotropik bir metaldir, yani sıcaklığa göre yapısı değişir. Karbon alotropik yapı gösteren demir içerisinde çözünerek farklı ara yer katı çözeltileri oluşturur. Katı çözelti dışında kalan tüm karbonun demirle bir ara yer bileşiği (Fe_3C) oluşturmasına veya tamamen serbest grafit (C) halinde bulunmasına göre, ya demir-sementit ya da demir-grafit faz diyagramı söz konusudur.

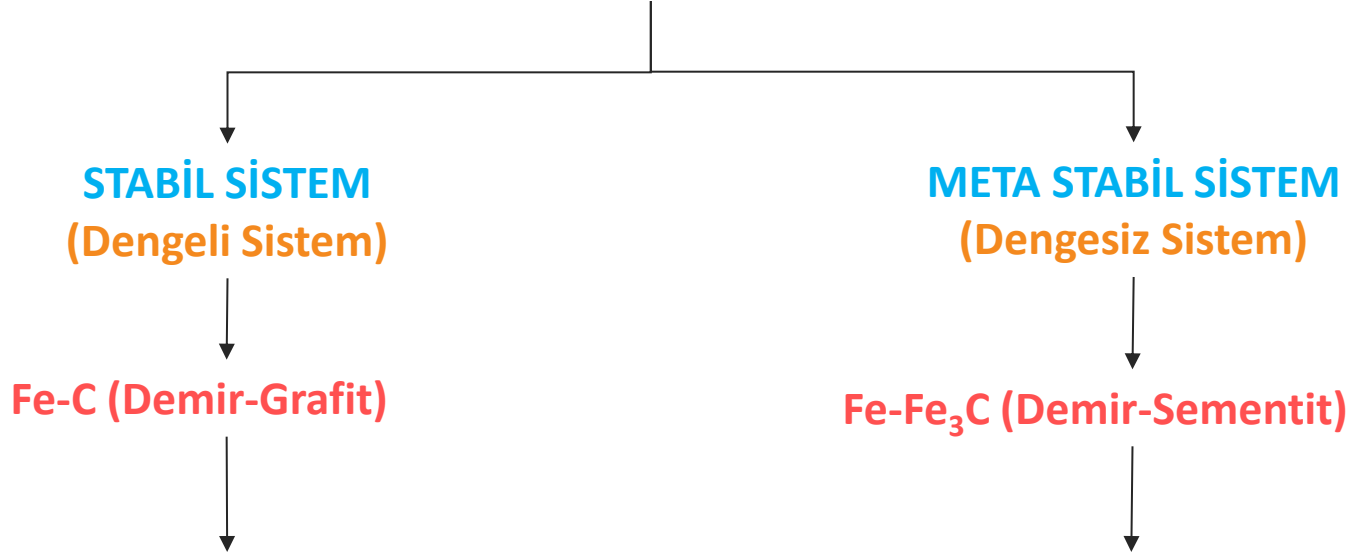


Giriş



Demir-karbon diyagramı

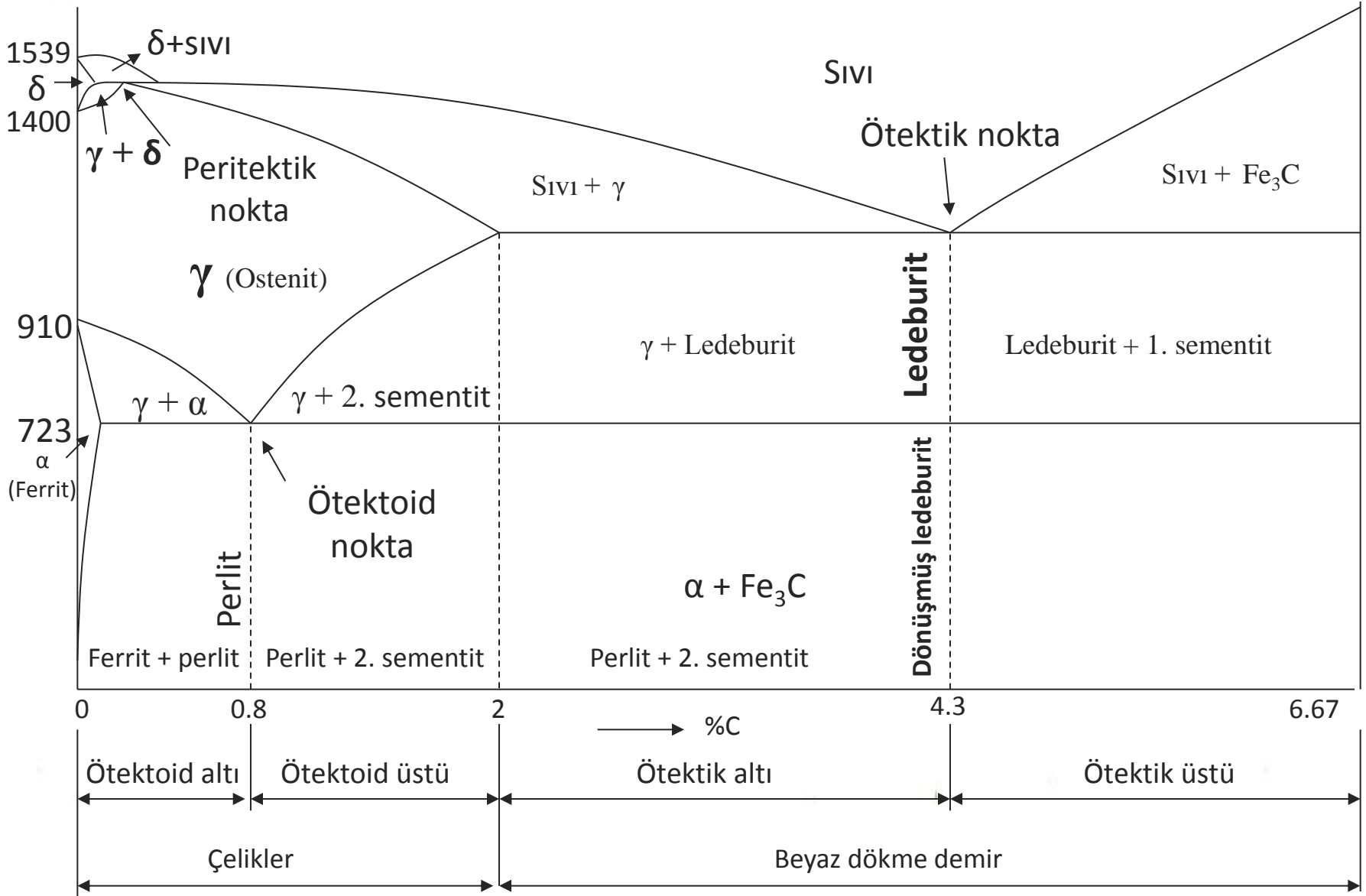
KATILAŞMA ŞEKİLLERİ



Sıvı haldeki Fe ve C alaşımına Silisyum ilave edilerek yavaş yavaş soğutulursa, alaşımdaki tüm C miktarı yapı içerisinde grafit halinde bulunur. Fe ise tek başına kristalleşir. Bu olaya stabil katılaşma denir. Örneğin kır dökme demir, kır ham demiri gibi.

Sıvı haldeki Fe ve C alaşımına Manganez ilave edilerek hızlı bir şekilde soğutulursa alaşımın ihtiva ettiği bütün C miktarı Fe₃C şeklinde bağlanır ve sementit şeklinde yapıda yer alır. Örneğin çelik, temper ham dökme demir, sert dökme demir gibi.

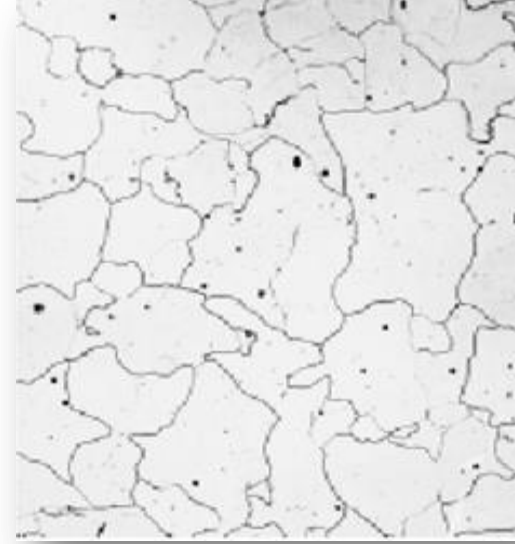
Demir-ementit diyagramı



Demir-sementit diyagramı

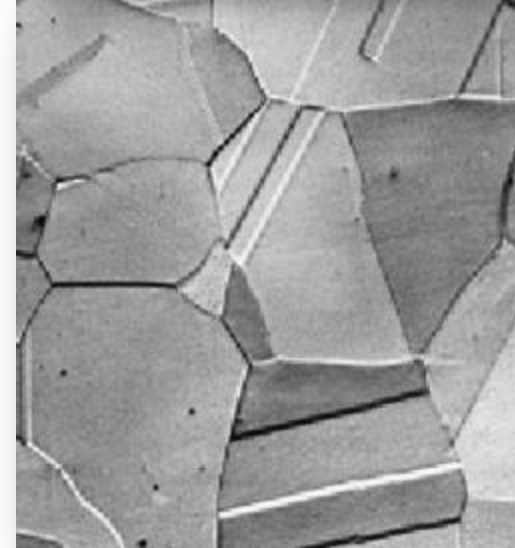
Ferrit

1. Hacim merkezli kübik yapıya sahiptir.
2. 723°C de %0.025 C, oda sıcaklığında ise %0.008 C çözer,
3. Çok yumuşak bir fazdır.
4. Hemen hemen saf demir,
5. İyi şekil değiştirilebilir,
6. Manyetik



Ostenit

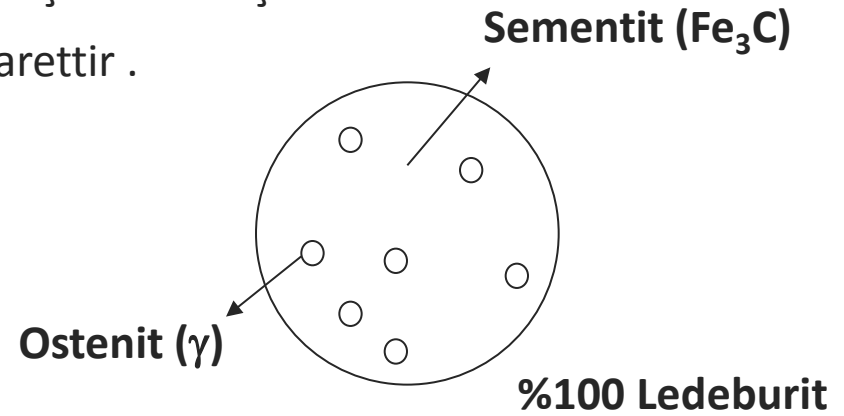
1. Yüzey merkezli kübik yapıya sahiptir.
2. 1130°C de %2 C çözüdürür.
3. Tokluğu oldukça yüksektir.
4. Oda sıcaklığında karasız bir fazdır,
5. Çok iyi şekil değiştirilebilir,
6. Manyetik değil.



Demir-sementit diyagramı

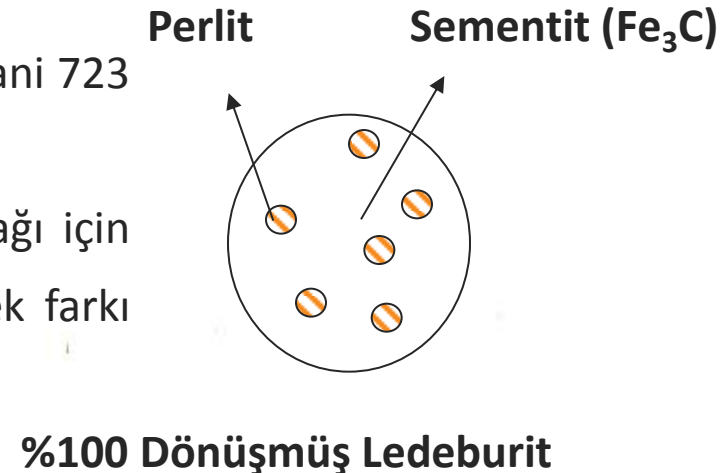
Ledeburit

- Yapısı Sementit + Ostenittir (Bu yapıya ötektik yapıda denir),
- Ötektik sıcaklığında (1147°C 'de) sıvıdan dönüşüm ile oluşur.
- %4,3 C içeren alaşım %100 ledeburitten ibarettir .
- Şekilde K noktası ötektik noktadır.
- Bu durumda C miktarı %4,3'tür.



Dönüşmüş Ledeburit

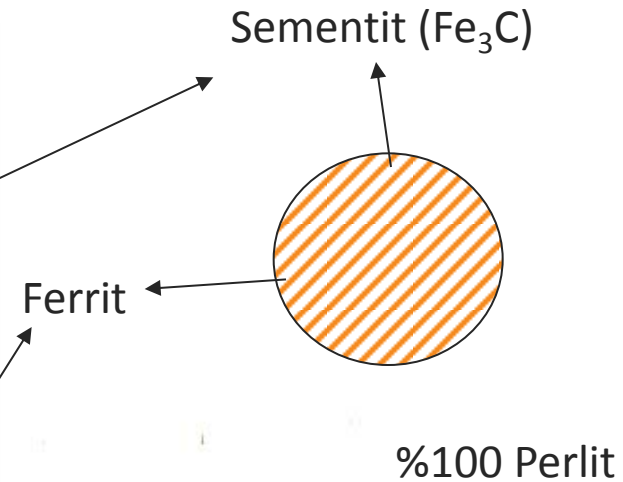
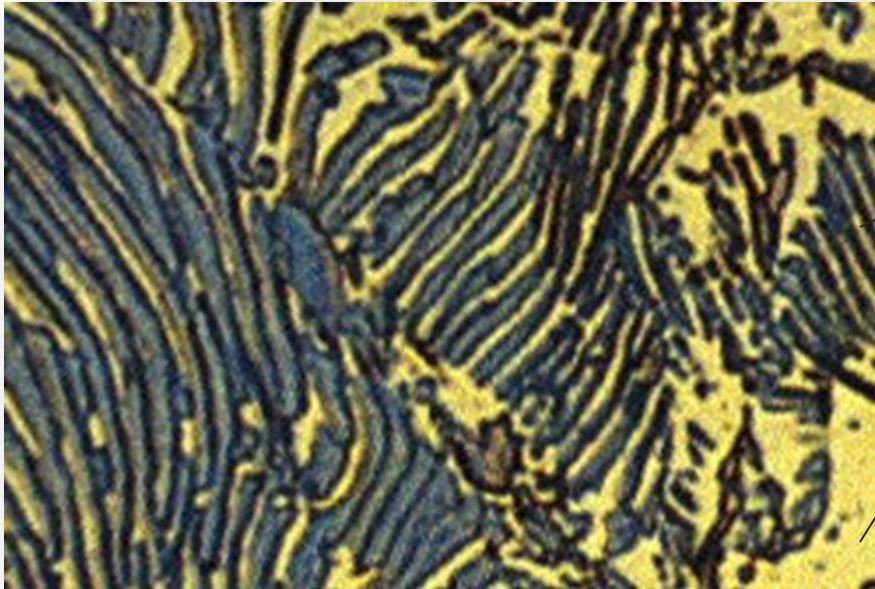
- Ötektoid sıcaklığın altındaki ledeburit yapısıdır (yani 723°C 'nin altında),
- Dolayısıyla bu noktanın altında ostenit olmayacağı için ostenit taneleri perlite dönüşür (ledeburitten tek farkı budur.)
- Bu durumda C miktarı %4,3'tür.



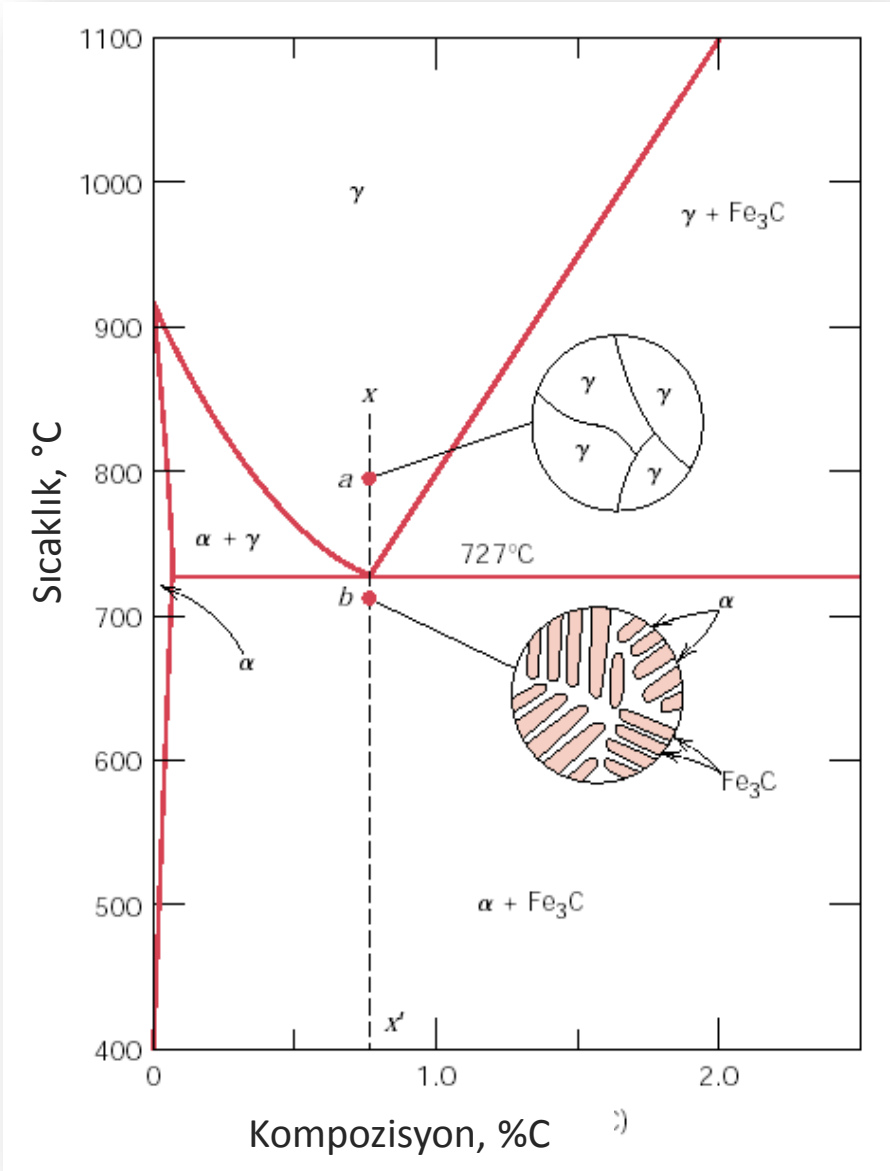
Demir-sementit diyagramı

PERLİT ($\text{Fe}_3\text{C} + \alpha$)

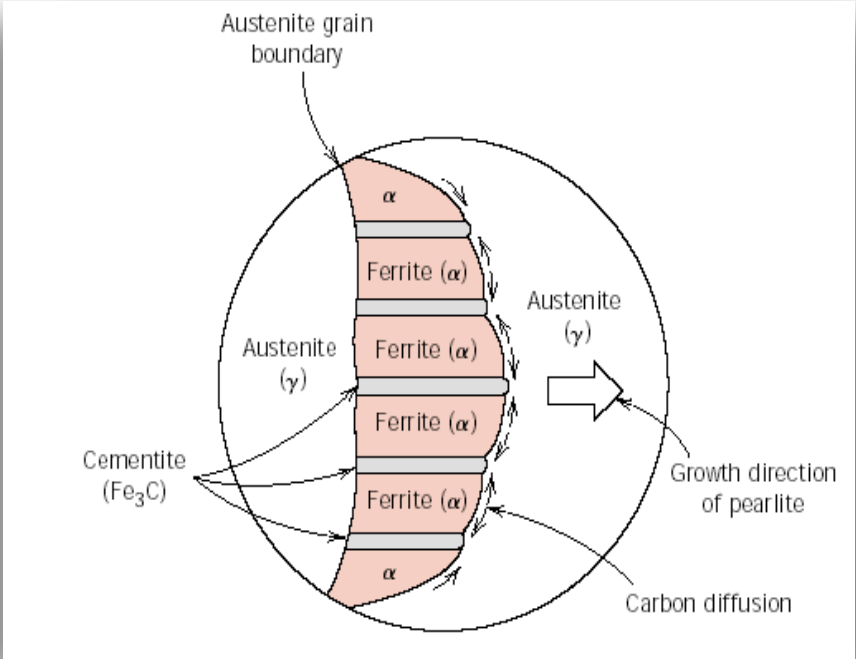
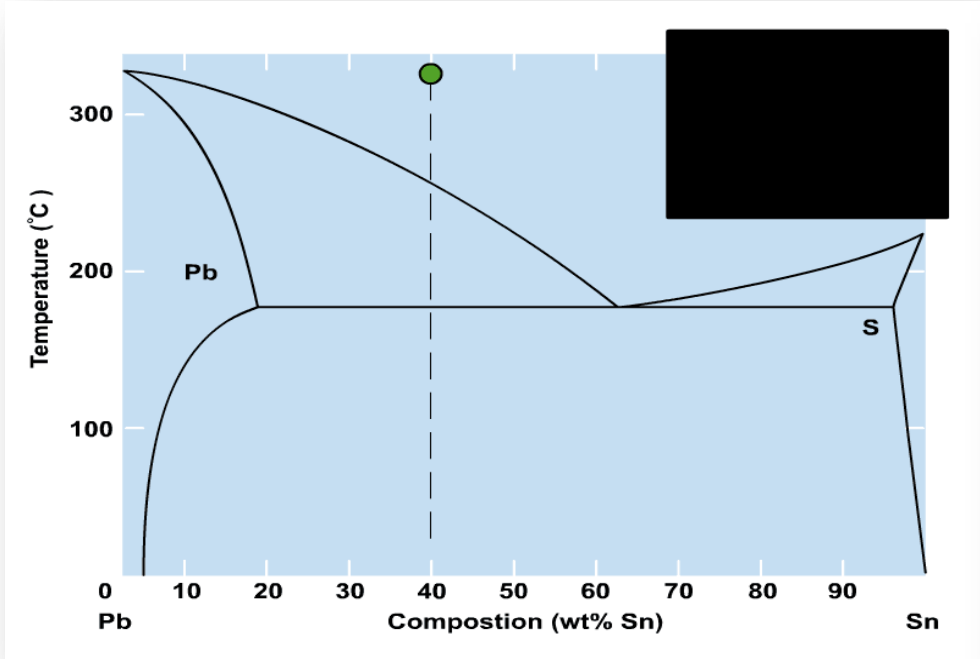
- Sementit ve ferrit,
- YMK demir kafesi, HMK demir kafesine ani olarak dönüşür,
- Bu arada yapıdaki C atomları da HMK kafesi içinden dışarı itilir,
- Difüzyon yolu ile kafesten ayrılır ve sementit plakaları halinde bir araya gelir.
- % 100 Perlit yapısı ancak C miktarının %0,8 olması durumunda elde edilebilir.(Yani ötektoid noktada)



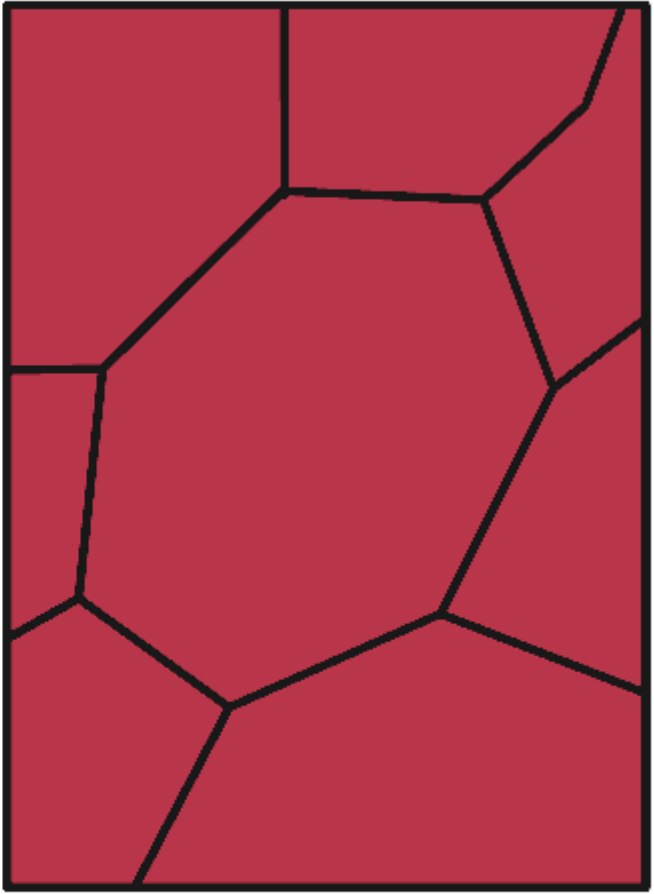
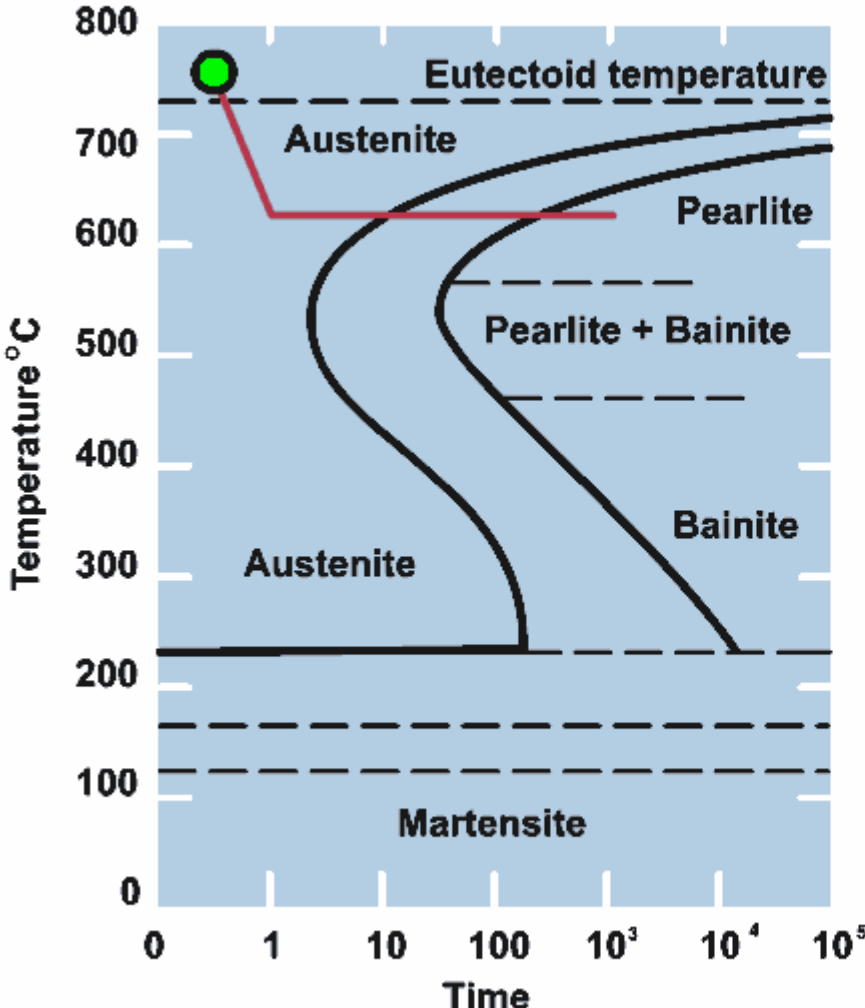
Demir-ementit diyagramı



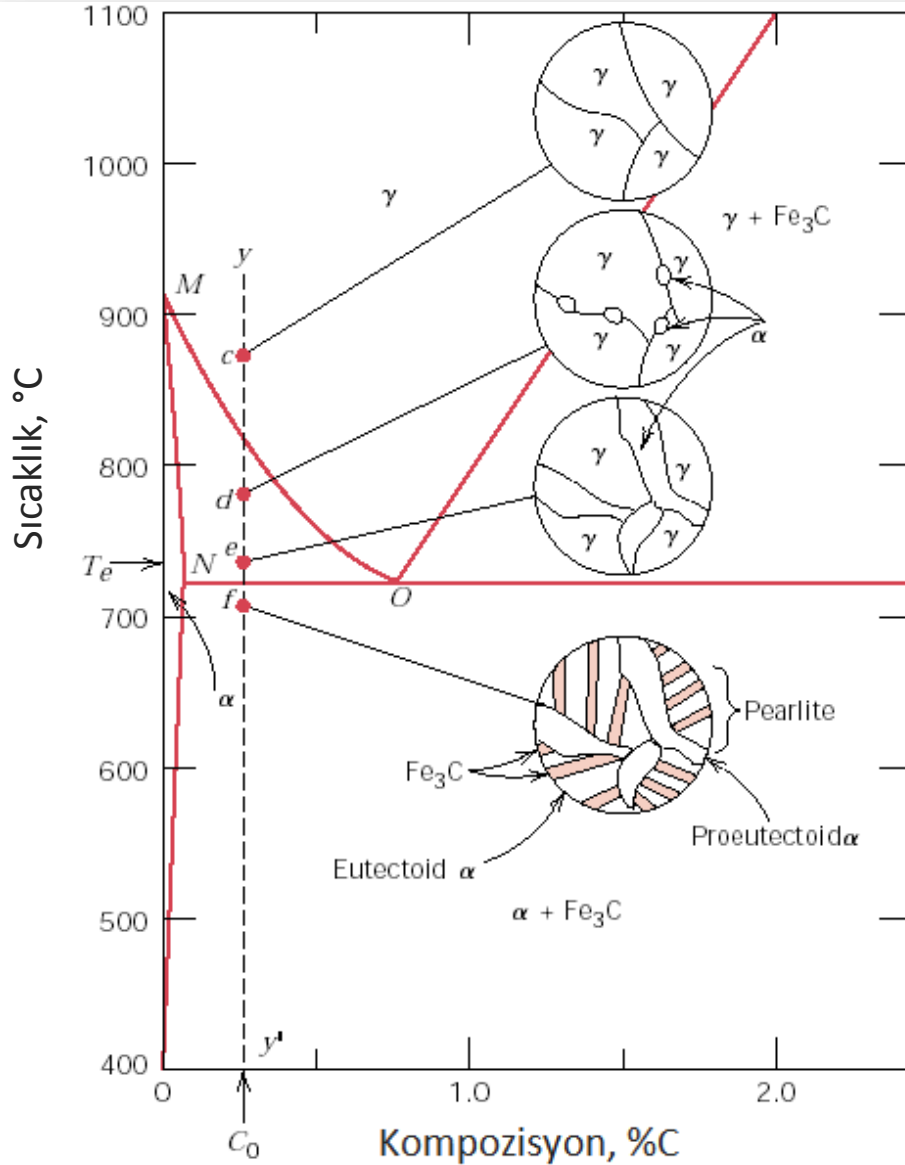
Demir-ementit diyagramı



Demir-ementit diyagramı

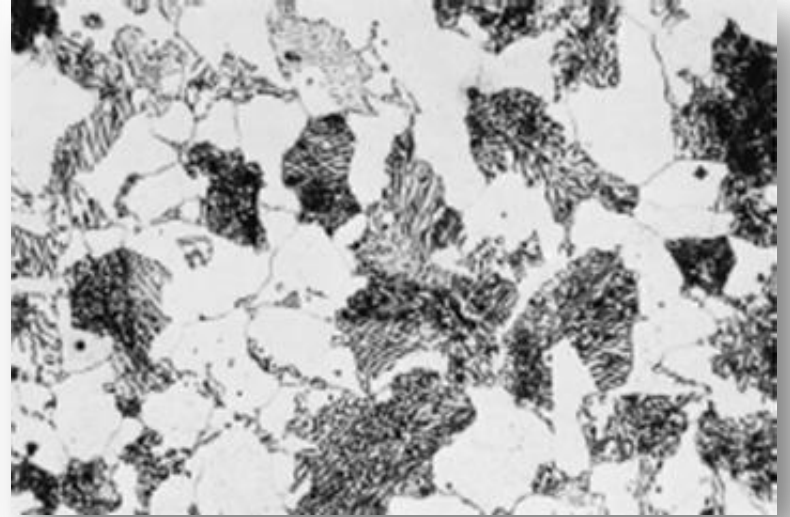


Demir-ementit diyagramı

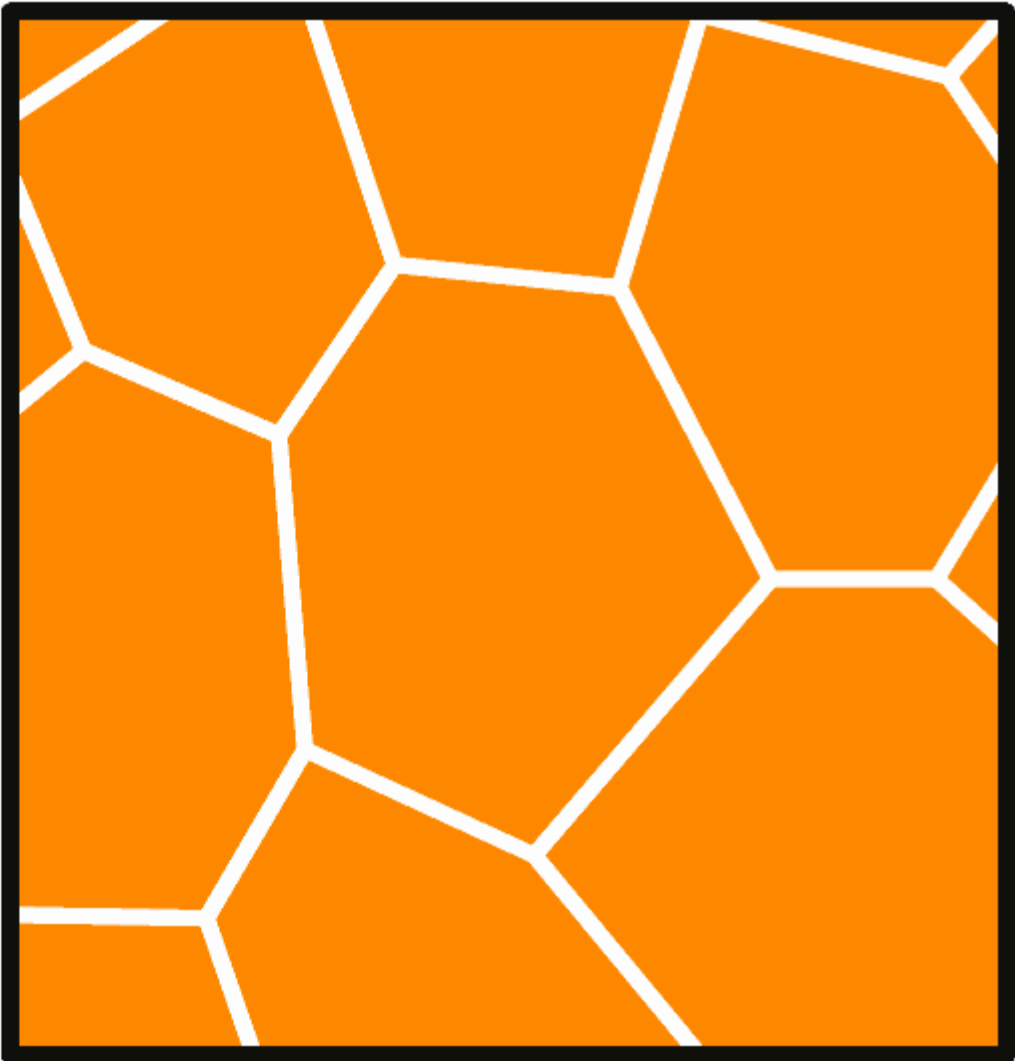
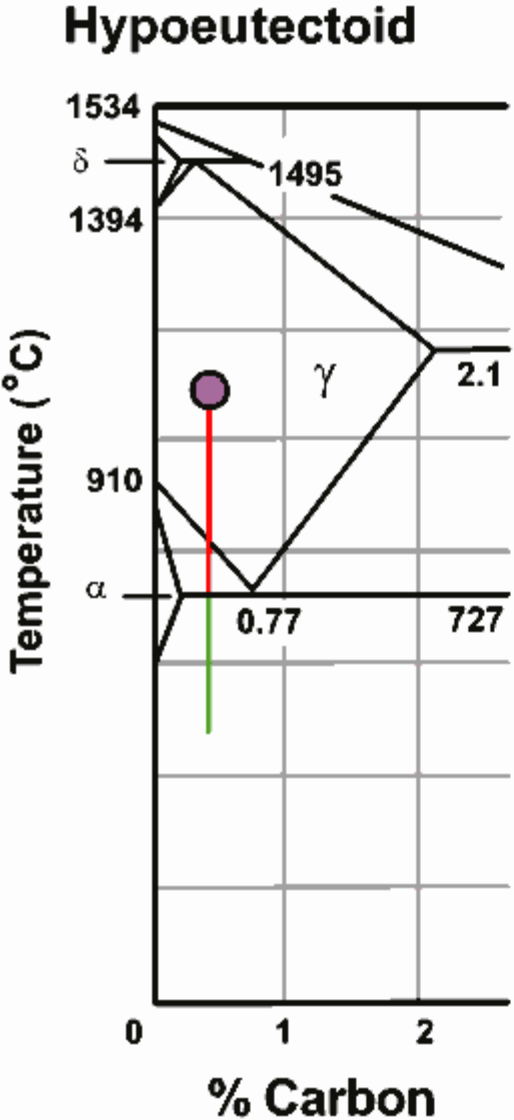


Bu bölgede,

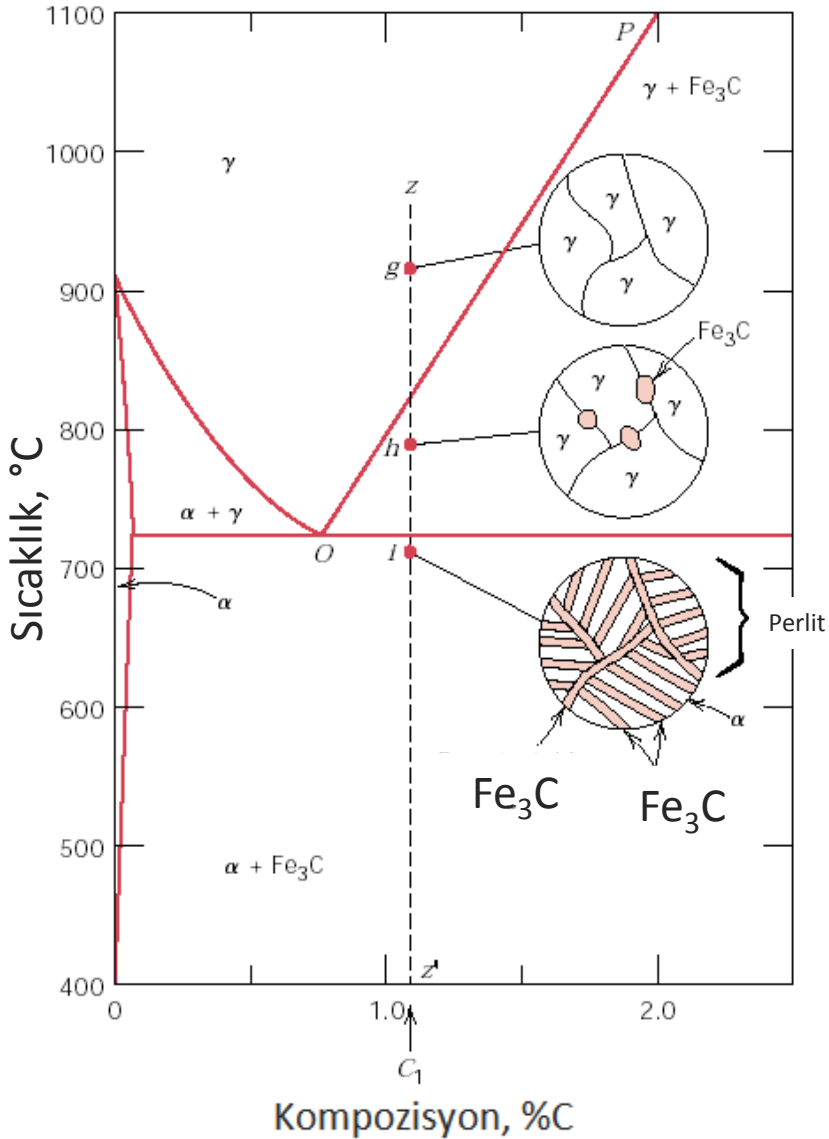
- Çelik iç yapısı Ferrit + Perlit'ten ibarettir,
- %C miktarı 0,8'den küçüktür (yani ötektoid noktadan küçüktür),



Demir-sementit diyagramı



Demir-sementit diyagramı



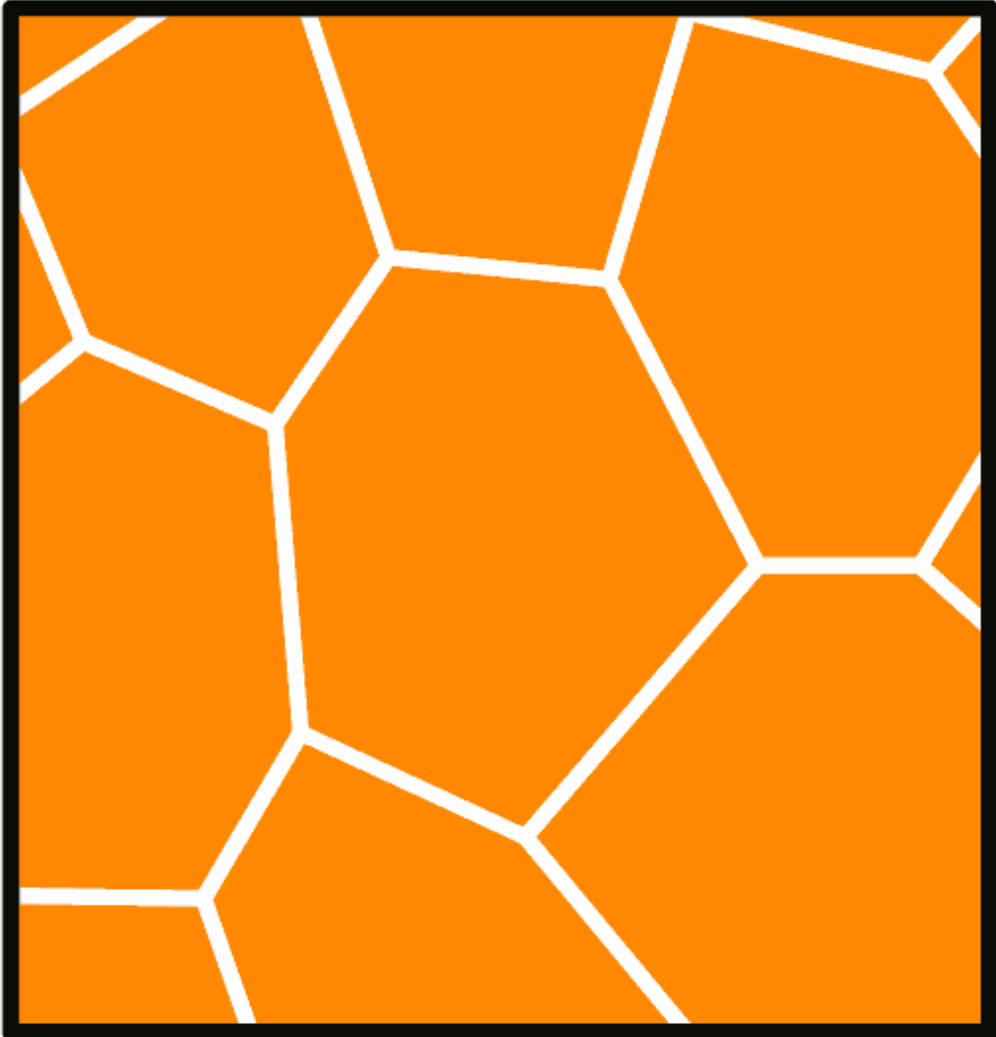
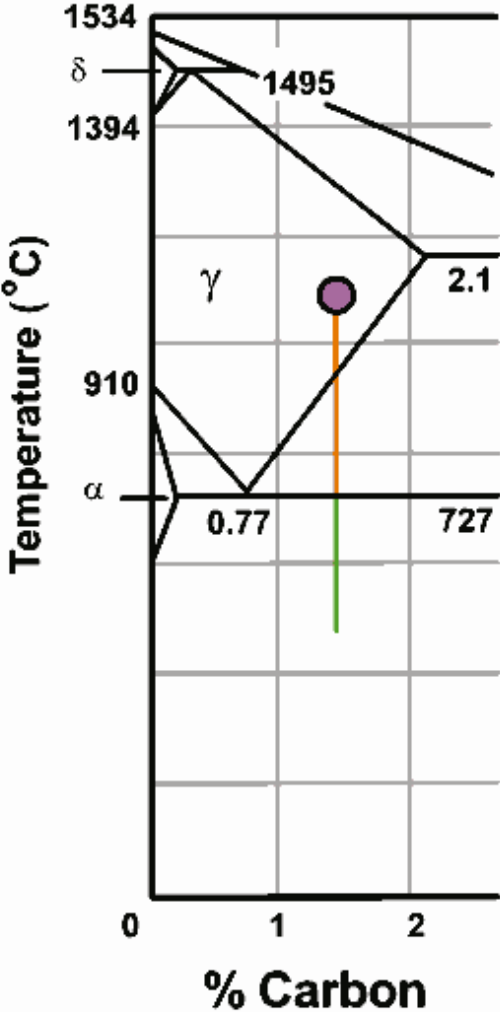
Bu bölgede,

- Çelik iç yapısı Perlit + Sementit ibarettir,
- %C miktarı 0,8'den büyüktür (yani ötektoid noktadan büyüktür),



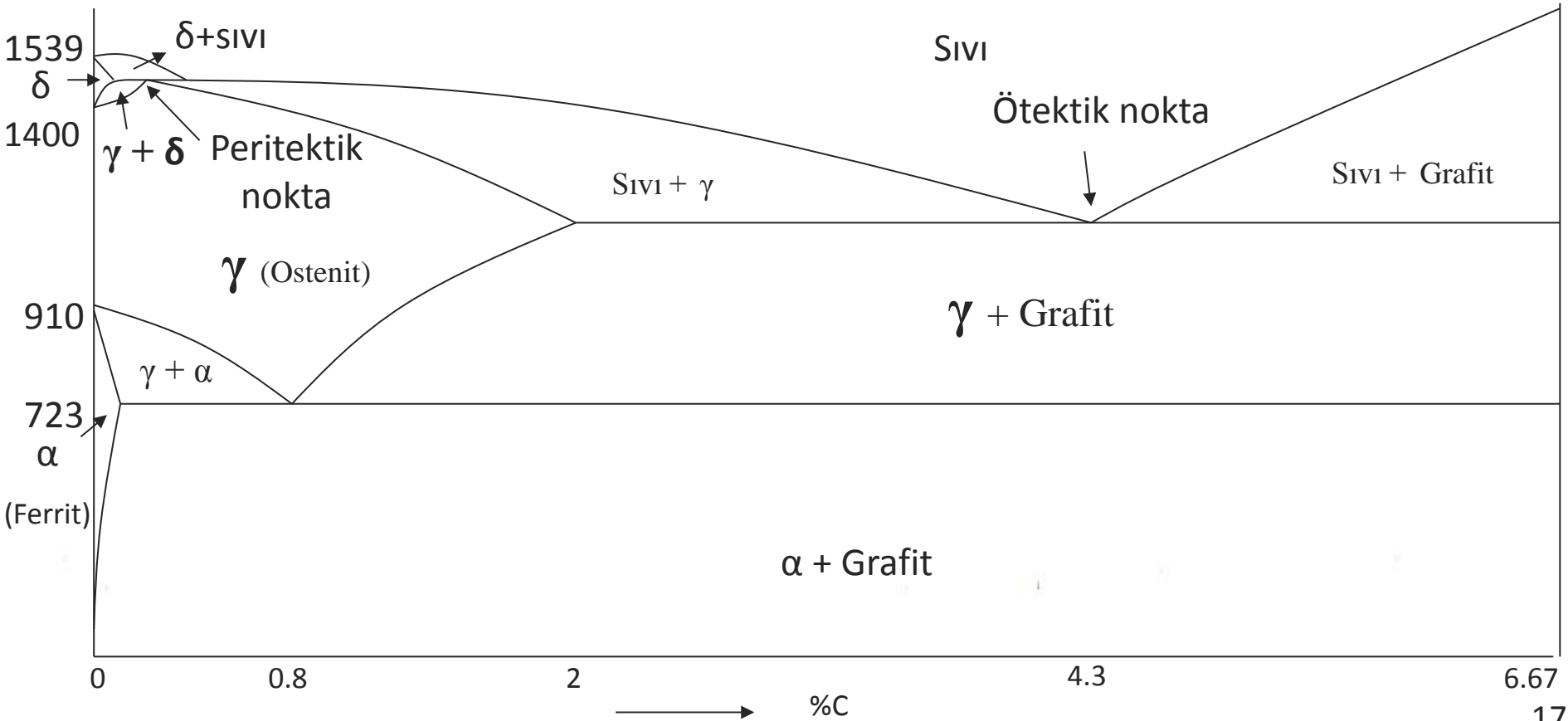
Demir-sementit diyagramı

Hypereuctectoid



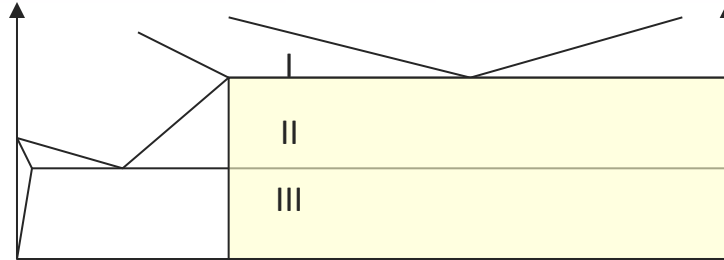
Demir-grafit diyagramı

Demir-karbon alaşımlarının sıvı durumdan yavaş soğutularak katılaştırılması durumunda, karbon atomlarının demir atomlarıyla sementit oluşturmaları önlenerek bunun yerine grafit taneleri oluşturulabilir. Çelikler genellikle grafitleşme göstermez, dolayısıyla bu özellik dökme demirler için önemlidir.



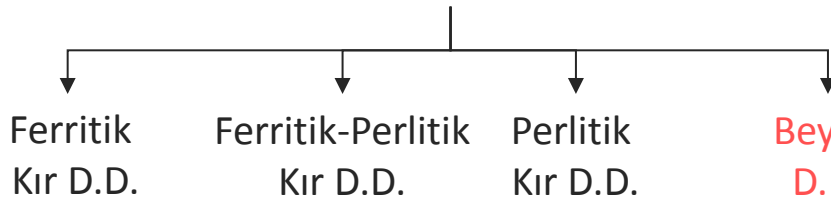
Dökme demir

Bölge	Fe-Fe ₃ C	Fe-C
I	γ +Sıvı	γ +Sıvı
II	γ +Fe ₃ C	γ +C
III	α + Fe ₃ C	α +C

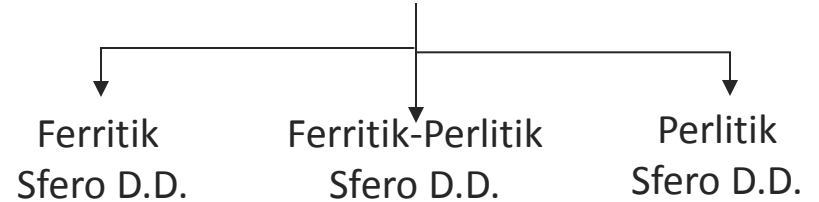


Sıvıya ~0,5 Mg veya Ce Katılır

Sıvı Durumdan Soğutma Hızı Artış Yönü →



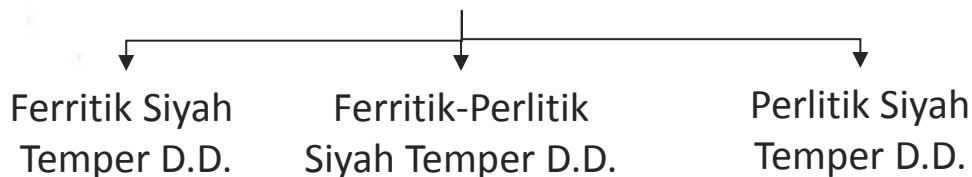
Sıvı Durumdan Soğutma Hızı Artış Yönü →



Bayaz D.D. Bölge II'de uzun süre ısıtılır.

Nötr ortamda

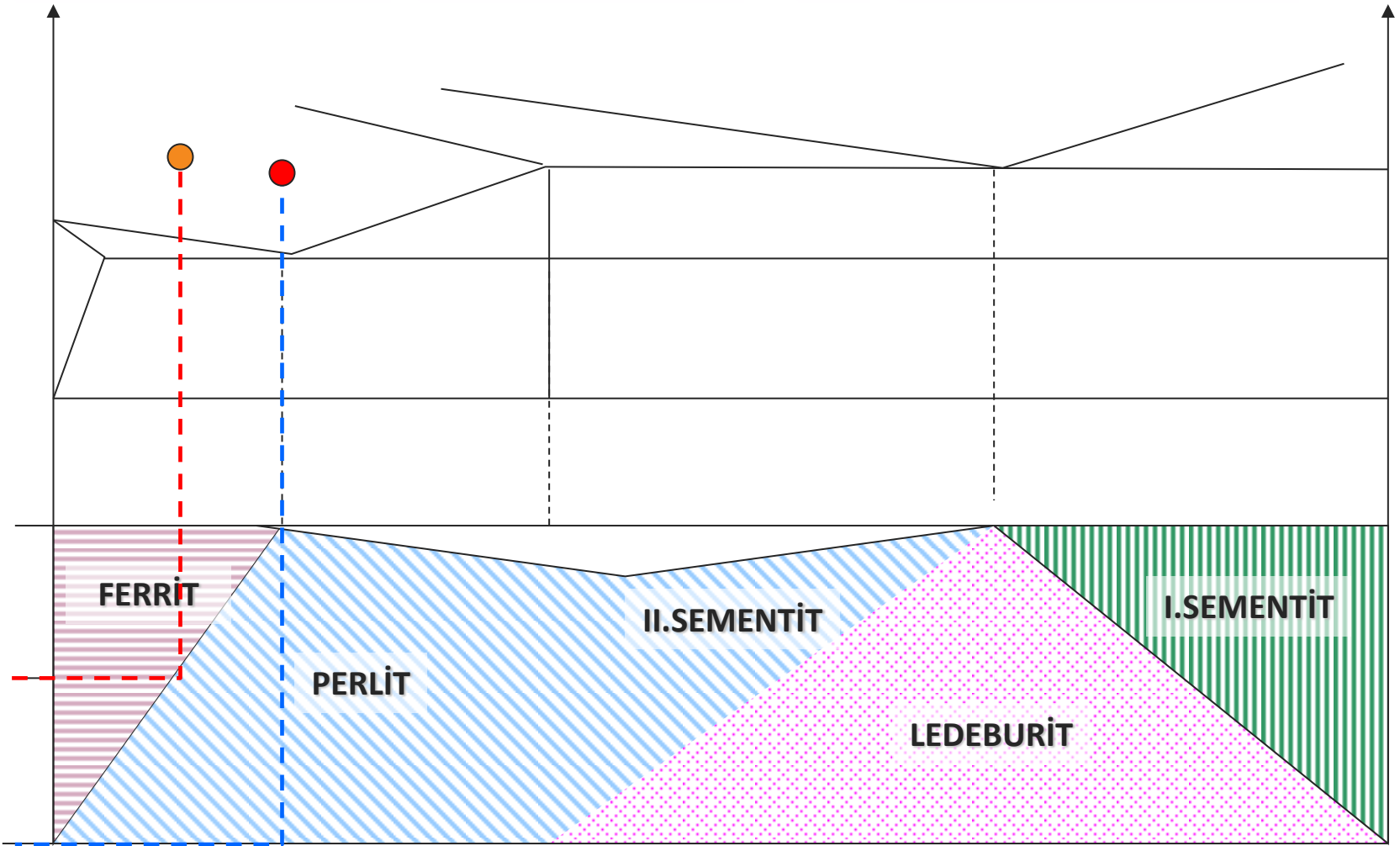
Isıtma İşlemi Sonunda Soğutma Hızı Artış Yönü →



Oksitleyici Ortamda

Beyaz Temper D.D.

Örnek



Bu alaşım % 50 Ferrit + % 50 Perlit'ten meydana gelmiştir.

ÖRNEK için tıkla

Bu alaşım % 100 Perlitten meydana gelmiştir.

Başka bir ÖRNEK için tıkla