



Tailieu.vn

đề cương môn học: Vật liệu học kỹ thuật



Đáp án đề cương môn học: Vật liệu học kỹ thuật

Câu 1 : Thế nào là mạng tinh thể? Trình bày cấu trúc tinh thể điển hình của chất rắn có liên kết kim loại (kim loại nguyên chất)? (4đ)

Trả lời:

a/ Mạng tinh thể: được hiểu là 1 mô hình không gian mô tả quy luật hình học sắp xếp các chất điểm ở thể rắn trong vật tinh thể. Hiểu theo cách khác, trong 1 đơn vị tinh thể xét ở trạng thái rắn, các nguyên tử (chất điểm) phân bố theo một quy luật hình học nhất định.

Tùy thuộc vào các loại vật liệu và điều kiện bên ngoài như nhiệt độ, áp suất, mỗi đơn vị tinh thể đặc trưng cho loại vật liệu đó có các nguyên tử sắp xếp theo một trật tự riêng dưới dạng hình học xác định.

b/cấu trúc điển hình của kim loại nguyên chất:

Lập phương tâm khối A2: ô cơ sở là hình lập phương cạnh bằng a, các nguyên tử (ion) nằm ở các đỉnh và các trung tâm khối. $n_v = 8 \text{ đỉnh} \cdot \frac{1}{8} + 1 \text{ giữa} = 2$ nguyên tử $d_{ng \text{ tử}} = a \frac{\sqrt{3}}{2}$ số sắp xếp là 8. mật độ thể tích 68% có 2 loại lỗ hổng: + loại 4 mặt: có kích thước $0.291 d_{ng \text{ tử}}$ nằm ở $\frac{1}{4}$ trên cạnh nối điểm giữa các cạnh đối diện của các mặt bên.

+ loại 8 mặt: có kích thước $0.154 d_{ng \text{ tử}}$ nằm ở tâm các mặt bên và giữa các cạnh a.

Mạng A2 có nhiều lỗ hổng nhưng kích thước các lỗ hổng nhỏ

Các kim loại điển hình Fe α ; crom ; molipden ; vonfram

Lập phương tâm mặt A1: khác với mạng A2, thay vì nguyên tử nằm ở tâm khối thì nằm ở tâm các mặt bên. $n_v = 8 \text{ đỉnh} \cdot \frac{1}{8} + 6 \text{ mặt} \cdot \frac{1}{2} = 4$ nguyên tử $d_{ng \text{ tử}} = a \frac{\sqrt{2}}{2}$ số sắp xếp là 12. Mật

độ thể tích 74%

có 2 loại lỗ hổng: + loại 4 mặt: có kích thước $0.225 d_{ng \text{ tử}}$ nằm ở $\frac{1}{4}$ đường chéo khối tính từ đỉnh

+ loại 8 mặt: có kích thước $0.414 d_{ng \text{ tử}}$ nằm ở trung tâm khối và giữa các cạnh

Mạng A1 có ít lỗ hổng hơn nhưng kích thước lớn hơn. Chính điều này là yếu tố quyết định cho sự hòa tan dưới dạng xen kẽ.

Các kim loại điển hình: Fe γ ; niken ; đồng ; nhôm ; chì ; bạc ; vàng; ...

Lập phương diện tâm A3: ô cơ sở là khối lăng trụ lục giác, các nguyên tử nằm trên 12 đỉnh, tâm của 2 mặt đáy và tâm của 3 khối lăng trụ tam giác. $n_v = 12 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{2} + 3 = 6$ nguyên tử

Chiều cao c của ô phụ thuộc vào cạnh a của lục giác đáy mà $\frac{c}{a}$ luôn bằng $\sqrt{\frac{8}{3}}$ hay 1,633. trong

thực tế $\frac{c}{a}$ luôn thay đổi; quy ước

+ $1.57 < \frac{c}{a} < 1.64$ thì mạng được coi là xếp chặt

+ $\frac{c}{a}$ nằm ngoài thì coi là không xếp chặt

Mạng A3 cũng có lỗ hổng 4 mặt và 8 mặt.

Các kim loại điển hình: Ti_α ; magie ; kẽm,...

Có hình vẽ

Câu 2. Trình bày hiểu biết của mình về sai lệch mạng tinh thể? Cho ví dụ?

Trả lời:

Trong thực tế không phải 100% nguyên tử đều nằm đúng vị trí quy định, gây nên sai lệch được gọi là sai lệch mạng tinh thể hay khuyết tật mạng. Tuy số nguyên tử nằm lệch vị trí quy định chiếm tỉ lệ rất thấp song có ảnh hưởng lớn đến cơ tính: Khả năng biến dạng dẻo...

Sai lệch mạng chia thành: Điểm, đường và mặt.

Sai lệch điểm: Kích thước rất nhỏ theo cả 3 chiều trong không gian bao gồm:

Nút trống: Những vị trí thiếu nguyên tử do dao động nhiệt gây ra.

Nguyên tử xem kẽ: Chất điểm nhảy khỏi vị trí cân bằng, và nằm ở vị trí nào đó trong mạng tạo nên xen kẽ hay còn gọi là sai chỗ.

Nguyên tử lạ thay thế: Trong mạng tinh thể luôn có lẫn nguyên tử khác thường gọi là tạp chất. Do kích thước của kim loại nền và nguyên tử tạp chất khác nhau nên có sự xô lệch cục bộ quanh vị trí của nó, tạo nên khuyết tật điểm.

Nguyên tử lạ xen kẽ: Những nguyên tử lạ nằm ở vị trí nào đó trong mạng tạo nên xen kẽ.

Sai lệch đường – lệch: Là dạng khuyết tật có kích thước phát triển dài theo một hướng nhất định, bao gồm:

Lệch biên

Lệch xoắn

Lệch hỗn hợp

Có ảnh hưởng đến biến dạng của kim loại.

Sai lệch mặt – lệch: Là loại khuyết tật có kích thước phát triển theo 2 chiều, bao gồm:

Biên giới hạt

Biên giới pha

Khuyết tật xếp và xong tinh

Ví dụ: Khuyết tật khi đúc, nút....

Tim thêm ví dụ

Câu 3: Điều kiện xảy ra kết tinh, lấy ví dụ?

Sự kết tinh và hình thành tổ chức kim loại

Điều kiện xảy ra kết tinh

$T > T_s \rightarrow$ vật tồn tại ở trạng thái lỏng ΔF

$T < T_s \rightarrow$ vật tồn tại ở trạng thái rắn

$T = T_s \rightarrow$ chuyển trạng thái lỏng \leftrightarrow rắn
 \rightarrow xảy ra kết tinh

$\Delta T = T_s - T_{kt}$

T_s nhiệt độ kết tinh lý thuyết

T_{kt} nhiệt độ kết tinh thực tế

T_s **Nhiệt độ**

→ kết tinh luôn xảy ra khi có độ quá nguội

Ví dụ giữ austenit quá nguội ở sắt A1
 $T \approx 700^\circ\text{C}, \Delta T \approx 25^\circ\text{C}$ tạo thành Peclit(tấm)
 $T \approx 650^\circ\text{C}, \Delta T \approx 75^\circ\text{C}$ tạo thành Xooctit tòi

Câu 4: Trình bày hiểu biết về sự hình thành hạt? Các phương pháp tạo hạt nhỏ khi đúc và ứng dụng trong thực tế? Cho ví dụ?

Trả lời:

1, Sự hình thành hạt:

Tiến trình kết tinh: từ mỗi mầm tạo nên một hạt, các hạt phát triển trước to hơn, phát triển sau nhỏ hơn \rightarrow kích thước hạt chênh lệch ít do các mầm định hướng ngẫu nhiên \rightarrow hạt không đồng hướng \rightarrow vùng biên hạt với mạng tinh thể bị xô lệch.

Hình dạng hạt: phụ thuộc vào phương thức làm nguội:

+ Ngủi đều theo mọi phương \rightarrow hạt có dạng đa cạnh hoặc cầu.

+ Ngủi nhanh theo 2 phương (tức 1 mặt) \rightarrow hạt có dạng tấm, lá, phiến như grafit trong gang xám.

+ Ngủi nhanh theo một phương nào đó, hạt có dạng đĩa, cột hoặc hình trụ.

2, Các phương pháp tạo hạt nhỏ khi đúc:

Hạt nhỏ \rightarrow cơ tính cao hơn \rightarrow tìm cách tạo hạt nhỏ.

tăng tốc độ nguội: khi tăng tốc độ quá nguội ΔT° , tốc độ sinh mầm n và tốc độ phát triển dài của mầm v đều tăng.

Biến tính:

Tạo mầm ngoại lai: 2 loại:

Kim loại có cùng kiểu mạng hoặc gần giống nhau: FeSi, FeSiCa(gang), Ti (thép).

Cho chất tạo oxit, nitric: Al_2O_3 , AlN khi đúc thép

Hấp thụ: Na cho Silumin (AlSi)

Cấu hóa grafit: Mg, Ce, Đh

Tác động vật lý:

Rung, siêu âm \rightarrow bề gãy tinh thể \rightarrow hạt nhỏ.

Đúc ly tâm \rightarrow hạt nhỏ.

Tim thêm ví dụ từ thực tế

Câu 5: Trình bày cấu tạo tinh thể của thỏi đúc? các khuyết tật khi đúc, nguyên nhân và các khắc phục? Cho ví dụ?

TL: Đặc điểm tổ chức kim loại của thỏi đúc:

Thỏi đúc có 3 lớp

1) Lớp vỏ :

Gồm những hạt đẳng trục kích thước nhỏ. Lớp vỏ tiếp xúc với thành khuôn nguội nên toả nhiệt nhanh, ΔT lớn. Mặt khác có điều kiện tạo mầm kí sinh. Kết quả là tạo thành các hạt nhỏ đẳng trục.

2) Lớp 2 :

Gồm những hạt tinh thể dài, xếp song song nhau gọi là lớp tinh thể hình trụ. Vỏ khuôn đã nóng lại có áo kim loại nóng nên tốc độ nguội chậm hơn, ...Nhỏ hơn. Phương toả nhiệt

vuông góc với thành khuôn. Tinh thể phát triển theo phương vuông góc với thành khuôn tạo thành dạng trụ dài vuông góc thành khuôn.

3) Lóplôi :

Gồm những hạt đẳng trục, độ hạt lớn. Lúc này toàn bộ khuôn đã nóng. Phần kim loại còn lại tỏa nhiệt hầu như theo các phương là như nhau. Kim loại lỏng nguội đều và chậm. ΔT rất nhỏ, hạt lớn.

Tuy nhiên, cấu tạo hạt của 3 lớp có sự khác nhau nhất định giữa kim loại nguyên chất và hợp kim

Các khuyết tật khi đúc: xây ra rỗ, nứt, nhót...

Nguyên nhân:

Nứt do xâm thực hydrô theo hướng ứng suất

việc quản lý nhiệt độ kim loại hoặc không đủ thiết bị đo để quản lý nhiệt độ trước khi rót.

Cách khắc phục :

Nếu vết nứt, rỗ nhỏ có thể hàn , đắp keo.

Khắc phục khuyết tật cho khuôn đúc

Khuôn trước khi đúc phải đốt cho thật kỹ để giảm tối đa lượng khí Hydro còn sót lại trong thành khuôn

Triệt để áp dụng nguyên tắc bình thông nhau để đẩy sạch không khí trong lòng khuôn

Tim thêm ví dụ từ thực tế

Câu 6: các giai đoạn chuyển biến khi nung nóng kim loại đã qua biến dạng dẻo? cho ví dụ? (trang 43 tài liệu VLKT)

Trả lời: có 2 giai đoạn chính:

1. Giai đoạn hồi phục: ở nhiệt độ thấp ($< 0.1 \div 0.2T$).

Tác dụng: giảm sai lệch mạng, giảm mật độ lệch và ứng suất bên trong... trong khi đó tổ chức tế vi chưa thay đổi, giảm điện trở chút ít, cơ tính chưa thay đổi.

2. Kết tinh lại:

a. kết tinh lại lần 1:

- bản chất kết tinh lại: là quá trình hình thành các hạt mới không có sai lệch do biến dạng dẻo gây ra theo 2 cơ chế nảy mầm và phát triển mầm.

+ Tạo mầm: Ở những vùng bị xô lệch mạnh nhất, biến dạng dẻo càng mạnh thì càng nhiều mầm.

+ Sự phát triển mầm tiếp theo là quá trình tự nhiên

Sau khi kết tinh lại: độ dẻo tăng lên, độ bền, độ cứng giảm đi đột ngột.

Nhiệt độ kết tinh: $T = aT_c(k)$, $\epsilon > 40 \div 50\%$, thời gian giữ nhiệt là 1h, độ biến dạng càng lớn, thời gian ủ nhiệt càng dài, hệ số a càng nhỏ.

Vd: Fe ($T_c = 1539^\circ\text{C}$) - 450°C ; Cu ($T_c = 1083^\circ\text{C}$) - 270°C , ...

Tổ chức tế vi và độ hạt: hạt mới đa cạnh, đẳng trục độ hạt phụ thuộc

+ mức độ biến dạng: biến dạng nhỏ $2 \div 8\%$ hạt tạo thành rất lớn gọi là biến dạng tới hạn (thường phải tránh)

+ Nhiệt độ ủ: càng cao \rightarrow hạt càng to.

+ Thời gian giữ nhiệt: càng dài \rightarrow hạt càng lớn.

b. Kết tinh lại lần 2: nhiệt độ cao, thời gian giữ nhiệt dài → sát nhập của các hạt “nuốt” hạt bé làm hạt to lên thêm. Xấu cơ tính → phải tránh.

Tim thêm ví dụ từ thực tế

Câu 7: Biến dạng nóng (khái niệm, các quá trình xảy ra, đặc điểm)? Cho ví dụ minh họa?

Khái niệm:

Biến dạng nóng là biến dạng dẻo ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ kết tinh lại của nó.

Các quá trình xảy ra:

Hai quá trình đối lập nhau xảy ra đồng thời:

- Biến dạng dẻo làm xô lệch mạng tạo nên hóa bền, biến cứng,

- Kết tinh lại làm mất xô lệch mạng gây ra thải bền, giảm độ cứng.

Nếu hiệu ứng thải bền > hóa bền hoặc kết thúc biến dạng ở nhiệt độ dẫn tới mềm

Ngược lại : đủ kết tinh lại tiếp theo bằng cách vùi vào cát hay vôi bột.

Các đặc điểm

Ưu điểm:

Kim lại xếp chặt, dẻo cao hơn, ít khi bị nứt, năng suất cao, gia công được các phôi lớn, tiết kiệm năng lượng.

Nhược điểm:

Khó đồng đều, tổ chức và cơ tính, kém chính xác hình dạng, kính thước, oxy hóa,...

Chất lượng bề mặt không cao: vẩy oxyt, thoát cacbon.

Ví dụ minh họa:

Tạo phôi chế tạo trực khuy u bằng đập nóng thì tốt hơn cắt từ thỏi thép nguyên.

Tim thêm ví dụ từ thực tế

Câu 8: Trình bày các đặc tính của dung dịch rắn. So sánh dd rắn xen kẽ và đ rắn thay thế.

Các đặc tính của dung dịch rắn: Về mặt cấu trúc dung dịch rắn của hợp kim có kiểu mạng tinh thể vẫn là kiểu mạng của kim loại dung môi. Đặc tính cơ bản này quyết định các đặc trưng cơ lý hóa tính của dung dịch rắn, về cơ bản vẫn giữ được các tính chất cơ bản của kim loại chủ hay nền. Như vậy dung dịch rắn trong hợp kim có các đặc tính cụ thể như sau:

Liên kết vẫn là liên kết kim loại, do vậy dung dịch rắn vẫn giữ được tính dẻo giống như kim loại nguyên chất

Thành phần hoá học thay đổi theo phạm vi nhất định mà không làm thay đổi kiểu mạng.

Tính chất biến đổi nhiều: Độ dẻo, độ dai, hệ số nhiệt độ điện trở giảm, điện trở độ bền, độ cứng tăng lên.

Do các đặc tính trên nên dung dịch rắn là cơ sở của hợp kim kết cấu dùng trong cơ khí. Trong hợp kim này pha cơ bản là dung dịch rắn, nó chiếm xấp xỉ đến 90% có trường hợp đến 100%.

Dung dịch rắn thay thế

Ở các dung dịch rắn thay thế, các nguyên tử của chất tan thông thường được **phân bố thống kê** trong mạng dung môi. Mạng không gian xung quanh nguyên tử chất tan xuất hiện những sai lệch cục bộ. Những sai lệch này dẫn tới sự thay đổi tính chất và sự thay đổi **thông số mạng trung bình**. Sự hình thành các dung dịch rắn luôn luôn kèm theo việc tăng **điện trở** và

giảm hệ số nhiệt điện trở. Các kim loại ở dạng dung dịch rắn thường kém dẻo, luôn luôn cứng hơn và bền hơn so với các kim loại nguyên chất.

Dung dịch rắn xen kẽ

Trong kim loại, các dung dịch rắn loại này xuất hiện khi hợp kim hóa các kim loại chuyển tiếp bằng các á kim có bán kính nguyên tử nhỏ như H, N, C, B. Những xô lệch mạng xuất hiện khi tạo thành dung dịch rắn xen kẽ vượt quá những xô lệch mạng khi tạo thành dung dịch rắn thay thế, do vậy các tính chất cũng thay đổi mạnh hơn. Theo mức độ tăng nồng độ của nguyên tố hòa tan trong dung dịch rắn mà điện trở, lực kháng từ, độ cứng và độ bền tăng, nhưng độ dẻo và độ dai giảm đi rõ rệt.

Câu 9: Quan hệ giữa dạng giản đồ pha và tính chất của hợp kim? Cho ví dụ minh họa?

Trả lời:

Quan hệ giữa dạng giản đồ pha và tính chất của hợp kim

-Hợp kim có tổ chức 1 pha thì tính chất của hợp kim là tính chất của pha đó

-Hợp kim có tổ chức bao gồm hỗn hợp của nhiều pha thì tính chất của hợp kim là sự tổng hợp hay kết hợp tính chất của các pha thành phần (không phải là cộng đơn thuần) gồm các trường hợp:

+hợp kim là dung dịch rắn + các pha trung gian

+quan hệ tính chất- nồng độ thông thường xác định bằng thực nghiệm

Quan hệ tuyến tính chỉ đúng khi cùng cỡ hạt và pha phân bố đều đặn

Quan hệ phi tuyến : trong trường hợp hạt nhỏ đi hoặc to lên, tính chất đạt được sẽ thay đổi tùy theo từng trường hợp : hạt nhỏ đi thì độ dai tăng = bền

Ví dụ: xét hợp kim của Sắt và Carbon gồm có tổ chức 1 pha (Ferit, Austenit, Xementit) và tổ chức 2 pha (Peclit, Ledeburit) tính chất của hợp kim Sắt và Carbon chính là bao gồm các tổ chức 1 pha và 2 pha của nó ứng với mỗi pha thì nó có 1 trạng thái nhất định

Cần bổ sung về nội dung

Câu 10: Các tổ một pha có trong giản đồ trạng thái Fe-C

Có 3 tổ chức một pha có trong giản đồ :Ferit ,Austenit,Xementit.

Ferit: ký hiệu(Fe^{α}):là pha tồn tại ở nhiệt độ thường,do chứa cacbon không đáng kể nên cơ tính của Ferit chính là của sắt nguyên chất: dẻo, dai mềm và kém bền. Tổ chức tế vi của Ferit trình bày ở hình sau có dạng hạt sáng, đa cạnh.

Austenit: Ký hiệu là γ , nó chỉ tồn tại ở nhiệt độ cao hơn $727^{\circ}C$, austenit có vai trò quyết định trong biến dạng nóng và nhiệt luyện.Với tính dẻo cao và rất mềm ở nhiệt độ cao nên biến dạng nóng thép bao giờ cũng được thực hiện ở trạng thái austenit đồng nhất (thường trên dưới $1000^{\circ}C$). Vì thế có thể tiến hành biến dạng nóng mọi hợp kim Fe-C với $C < 2,14\%$ dù ở nhiệt độ thường thể hiện độ cứng và tính giòn khá cao. Tổ chức tế vi của austenit có các hạt sáng, có thể với màu đậm nhạt .

Xementit: Ký hiệu bằng Xe công thức Fe_3C và thành phần 6,67%C. Xementit là cứng và giòn, cùng với ferit nó tạo nên các tổ chức khác nhau của hợp kim Fe-C. Người ta phân biệt bốn loại xementit:

+ Xementit thứ nhất :được tạo thành do giảm nồng độ cacbon trong hợp kim lỏng, chỉ có ở hợp kim có $> 4,3\%$. Do tạo thành ở nhiệt độ cao nên xementit thứ nhất có dạng thẳng, thô to đôi khi có thể thấy được bằng mắt thường.

+ Xementit thứ hai: được tạo thành do giảm nồng độ cacbon trong austenit, thường thấy rất rõ ở hợp kim có $>0,8\%C$ đến $2,14\%C$. Do tạo thành ở nhiệt độ tương đối cao $>727^{\circ}C$, nên xementit thứ hai làm giảm mạnh tính dẻo và dai của hợp kim.

+ Xementit thứ ba: Được tạo thành do giảm nồng độ cacbon trong ferit, với số lượng tỷ lệ rất nhỏ nên thường được bỏ qua.

+ Xementit cùng tính: được tạo thành do chuyển biến cùng tính peclit.

Hình vẽ giản đồ

Câu 11:

Vẽ giản đồ trạng thái Fe – C (giáo trình VLKT trang 58).

Các tổ chức hai pha :

+ Peclit

Là hỗn hợp cùng tích của F và Xê tạo thành từ phản ứng cùng tích.

Trong P có 88% F và 12% Xê phân bố đều

Peclit tấm : F và Xê đều ở dạng tấm nằm xen kẽ nhau.

Peclit hạt : Xê thu gọn lại thành dạng hạt nằm phân bố đều trên nền F, peclit hạt có độ bền, độ cứng thấp, độ dẻo , độ dai cao hơn đôi chút.

+ Lêđêburit

Là hỗn hợp của peclit tấm trên nền xementit sáng.

Lêđêburit cứng và giòn vì tỷ lệ Xê cao và chỉ có trong gang trắng.

Hình vẽ giản đồ

Câu 12: Tại sao khi hàm lượng cacbon tăng lên độ cứng của thép lại tăng lên?

Trả lời:

Ảnh hưởng của hàm lượng cacbon đến cơ tính và công nghệ nhiệt luyện: Từ giản đồ pha Fe-C ta thấy khi hàm lượng cacbon tăng lên tỷ lệ Xêmentit là pha giòn trong tổ chức cũng tăng lên tương ứng (cứ thêm $0,10\%C$ sẽ tăng thêm $1,50\%$ xêmentit) do đó làm thay đổi tổ chức tế vi ở trạng thái cân bằng (ủ). Tức là hàm lượng cacbon càng cao thép càng cứng, càng kém dẻo dai và càng giòn.

Tim thêm ví dụ từ thực tế

Câu 13: Nhiệt luyện là gì? Quá trình nhiệt luyện được đặc trưng bởi những thông số nào? Ảnh hưởng của chúng đến quá trình nhiệt luyện như thế nào? Cho ví dụ?

Trả lời:

_ Nhiệt luyện là quá trình nung nóng kim loại đến nhiệt độ cần thiết, giữ nhiệt trong thời gian nhất định rồi làm nguội trong môi trường thích hợp.

_ Những thông số đặc trưng cho quá trình nhiệt luyện: nhiệt độ nung nóng (T_n); thời gian giữ nhiệt (T_{gn}) và tốc độ làm nguội (V_{ng}).

_ Những thông số này ảnh hưởng đến sự thay đổi tổ chức tế vi, độ bền, độ cứng, độ dẻo, độ dai, độ công vênh, biến dạng của kim loại.

_ Ví dụ: Nhiệt độ tôi càng cao thì độ cứng kim loại càng cao.

(thép C45 tôi ở $t_c=740^\circ\text{C}$ -21.8HRC ở $t_c=900^\circ\text{C}$ -25HRC).

Tim thêm ví dụ từ thực tế

Câu 14: Chuyển biến của Austenit khi làm nguội nhanh - chuyển biến Mactenxit (khi tôi)?

Trả lời:

Khi làm nguội nhanh chuyển biến từ Fe γ sang Fe α , mà không có sự khuếch tán cacbon. Là chuyển biến từ Austenit thành Mactenxit.

Xảy ra ở nhiệt độ 250°C trở xuống.

Tốc độ nguội nhỏ nhất để chuyển biến này xảy ra gọi là tốc độ tới hạn V_{th} (tốc độ nguội tới hạn).

Bổ sung nội dung

Câu 15: Trình bày bản chất và cấu trúc của mactenxit?

Trả lời:

Bản chất và cấu trúc của mactenxit:

A - Định nghĩa :

Mactenxit là dung dịch rắn xen kẽ quá bão hòa của cacbon trong Fe α có nồng độ cacbon bằng nồng độ của austenit ban đầu.

Khi làm nguội rất nhanh cacbon trong austenit không kịp khuếch tán để tạo thành xêmentit.

Lúc đạt nhiệt độ tương đối thấp chỉ có sự chuyển mạng từ Fe γ sang Fe α . Lượng cacbon trong hai tổ chức này bằng nhau.

B – Cấu trúc của mactenxit :

- Mactenxit có kiểu mạng chính phương tâm khối với hai thông số mạng là a và c. Tỷ số c/a gọi là độ chính phương. Thông thường tỷ số

$c/a = 1,001 - 1,06$.

Mactenxit có dạng hình kim, một đầu nhọn, các kim này tạo với nhau góc 120° hay 60° .

Các nguyên tử cacbon chui vào các lỗ hổng trong mạng của Fe α .

C – Các tính chất của mactenxit :

Do hàm lượng cacbon quá bão hòa nên gây ra xô lệch mạng lớn, do vậy độ cứng cao và tính chống mài mòn lớn. Hàm lượng cacbon càng lớn độ cứng càng cao

Mactenxit có tính giòn cao phụ thuộc vào kích thước hạt của nó và ứng suất bên trong. Hạt càng nhỏ, ứng suất càng thấp tính giòn càng thấp.

Câu 16: Ram là gì? trình bày chuyển biến khi nung nóng thép đã tôi (khi ram)?

Trả lời:

- Ram là phương pháp nhiệt luyện nung nóng thép đã tôi có tổ chức Mactenxit quá bão hòa và Ôstenit dư chuyển thành các tổ chức ổn định hơn phù hợp với yêu cầu đặt ra.

- Chuyển biến khi ram: Nói chung các nguyên tố hợp kim hoà tan trong mactenxit đều cản trở sự phân hóa của các pha này khi ram hay nói cụ thể là làm tăng các nhiệt độ chuyển biến khi

ram. Nhờ vậy dẫn đến các hiệu ứng như sau:

- + Năng cao tính chịu nhiệt độ cao, tính bền nóng, tính cứng nóng.
- + Do khuyết tán khó khăn cacbit tạo thành rất phân tán và nhỏ mịn, làm tăng tính cứng và tính chống mài mòn, được gọi là hoá cứng phân tán. Sự tăng cứng khi ram thép hợp kim ở nhiệt độ thích hợp làm cho austenit dư → mactenxit và cacbit tiết ra ở dạng phân tán, nhỏ mịn được gọi là độ cứng thứ hai.
- + Cùng ram hay làm việc ở một nhiệt độ, thép hợp kim bao giờ cũng có độ cứng, độ bền cao hơn. Điều này cũng có nghĩa để cùng đạt độ cứng độ bền như nhau, phải ram thép hợp kim ở nhiệt độ bao hơn nên khử bỏ được ứng suất bên trong nhiều hơn vì thế thép có thể đảm bảo độ dai tốt.

Tim thêm ví dụ từ thực tế

Câu 17: Trình bày các phương pháp ram thép cacbon? Ứng dụng trong thực tế? Cho ví dụ cụ thể?

Ram là một phương pháp **nhật luyện** các **kim loại** và **hợp kim** gồm nung nóng chi tiết đã tôi đến nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tới hạn (Ac1), sau đó giữ nhiệt một thời gian cần thiết để mactenxit và austenit dư phân hoá thành các tổ chức thích hợp rồi làm nguội.

Ram được phân thành 3 loại: Ram thấp, Ram trung bình và Ram cao.

Ram thấp là phương pháp nhật luyện gồm nung nóng thép đã tôi trong khoảng 150 đến 250 độ C tổ chức đạt được là mactenxit ram. Khi Ram thấp hầu như độ cứng không thay đổi (có thay đổi thì rất ít: từ 1-3 HRC). Ứng dụng: áp dụng cho các loại dao cắt, dao đập chi tiết sau khi thấm cacbon....

Ram trung bình là phương pháp nung nóng thép đã tôi trong khoảng 300-450 độ C, tổ chức đạt được là trustit ram. Khi ram trung bình độ cứng của thép tôi tuy có giảm nhưng vẫn còn khá cao, khoảng 40-45 HRC, ứng suất bên trong giảm mạnh, giới hạn đàn hồi đạt được giá trị cao nhất, độ dẻo, độ dai tăng lên. Ứng dụng: áp dụng cho các chi tiết như lò xo, nhíp khuôn rèn, khuôn đập nóng, ... cần độ cứng tương đối cao và độ đàn hồi tốt

Ram cao là phương pháp nung nóng thép đã tôi trong khoảng 500-650 độ C, tổ chức đạt được là xoocbit ram. Khi ram cao độ cứng của thép tôi giảm mạnh, đạt khoảng 15-25 HRC, ứng suất trong bị khử bỏ, độ bền giảm đi còn độ dẻo, độ dai tăng lên mạnh

Ứng dụng: áp dụng cho các chi tiết chịu tải trọng động và tính lớn như thanh truyền, bánh răng trục...

Ram màu và tự ram

-khi nung nóng ở nhiệt độ thấp 200-300 độ C, trên bề mặt thép xuất hiện lớp oxit mỏng có màu đặc trưng:

+Màu vàng: 220-240 độ C

+Màu nâu: 255-265 độ C

+Màu tím: 285-295 độ C

+Màu xanh: 310-330 độ C

Ảnh hưởng của thời gian ram: thời gian giữ nhiệt cũng ảnh hưởng tới chuyển biến khi ram và có tác dụng như tăng nhiệt độ

Ví dụ cụ thể: ram búa ở chế độ ram thấp.....