



TRƯỜNG ĐẠI HỌC
VĂN LANG
Đạo đức - Ý chí - Sáng tạo



TUẦN 8. TỔNG HỢP VẬT LIỆU CƠ KHÍ

Môn: Vật liệu cơ sinh điện

Th.S Tăng Hà Minh Quân

Email: quan.thm@vlu.edu.vn

NỘI DUNG

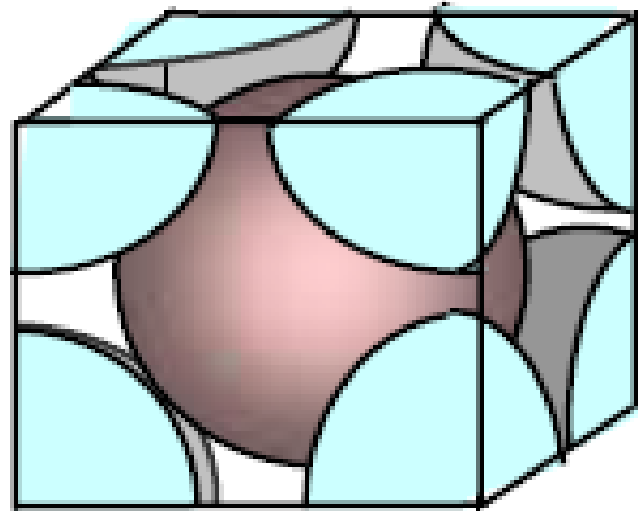
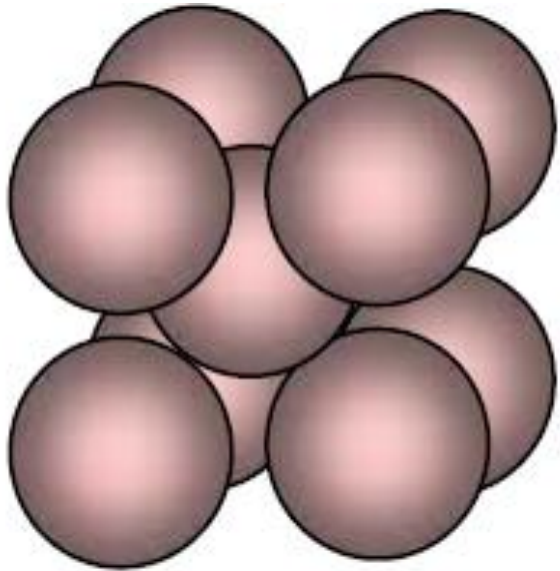
1. Tính chất và cấu tạo của vật liệu
2. giản đồ trạng thái Fe-C
3. Nhiệt luyện thép
4. Thép cacbon
5. Thép hợp kim
6. Vật liệu phi kim

1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA VẬT LIỆU

Hãy nêu một số mạng tinh thể thường gặp của vật liệu?

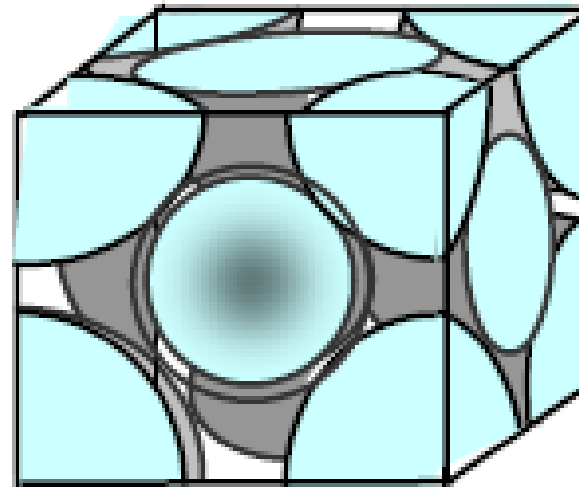
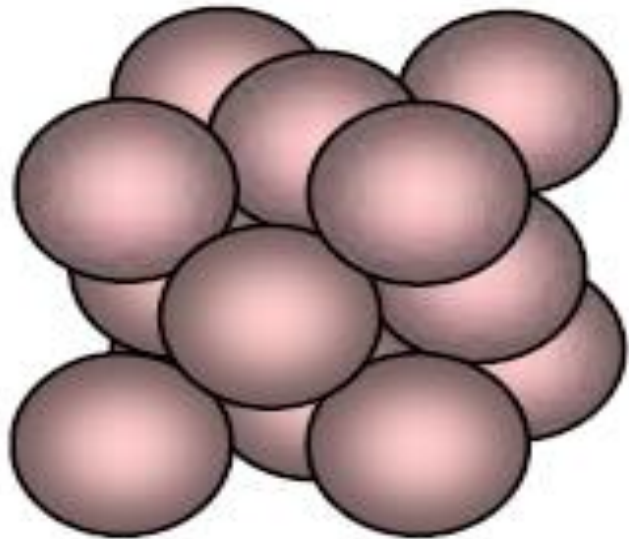
1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA VẬT LIỆU

+ Mạng lập phương tâm khối (thể tâm)



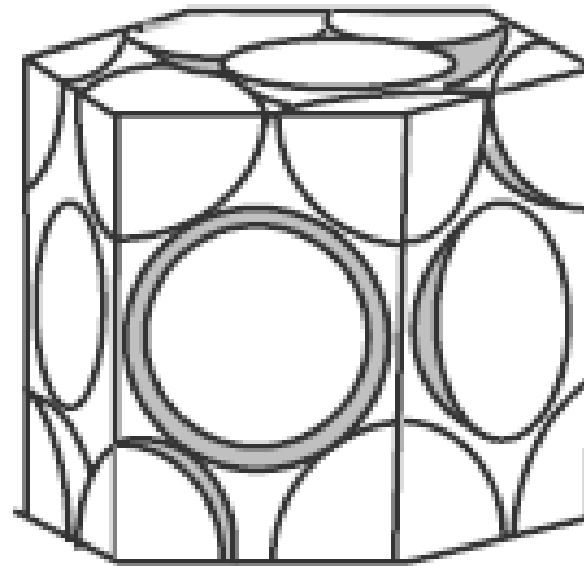
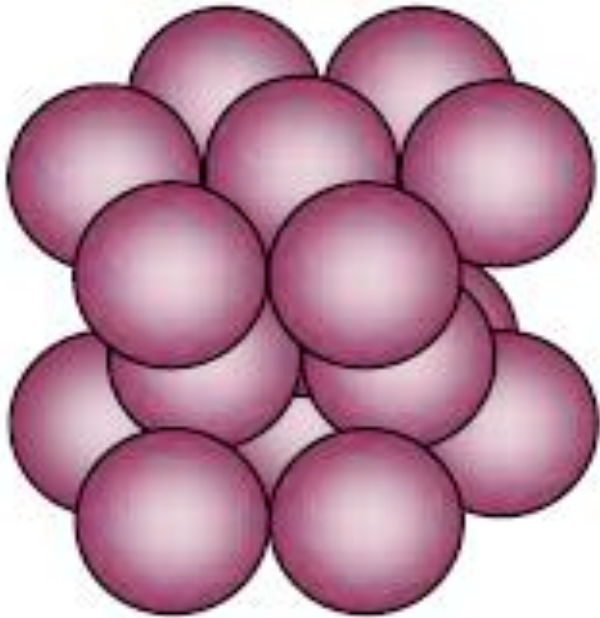
1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA VẬT LIỆU

+ Mạng lập phương tâm mặt (diện tâm)



1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA VẬT LIỆU

+ Mạng sáu phương (lục giác) xếp chặt



1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA VẬT LIỆU

Cách đo độ cứng Brinel và độ cứng Rocwen?

1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA VẬT LIỆU

1- *Độ cứng Brinell* ký hiệu là HB thứ nguyên [N/cm²], mũi đo là viên bi thép đường kính D (hình 3.12) tải tác dụng là P, độ cứng HB được xác định theo biểu thức:

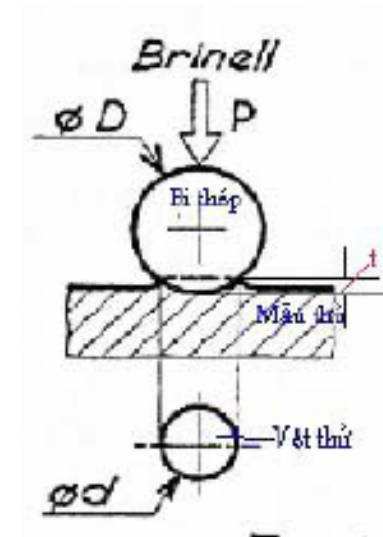
$$HB = \frac{P}{F}$$

Trong đó F là diện tích vết lõm do viên bi thử gây ra trên bề mặt vật thử.

Nếu coi vết thử có dạng chòm cầu đường kính d, độ cứng HB được xác định theo công thức:

$$HB = \frac{2.P}{\pi.D \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)}$$

Tùy theo chiều dày mẫu thử chọn kích thước viên bi thép khác nhau. Thường bi thép có các loại đường kính sau 10; 5, 2,5mm.



Hình 3.12

1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA VẬT LIỆU

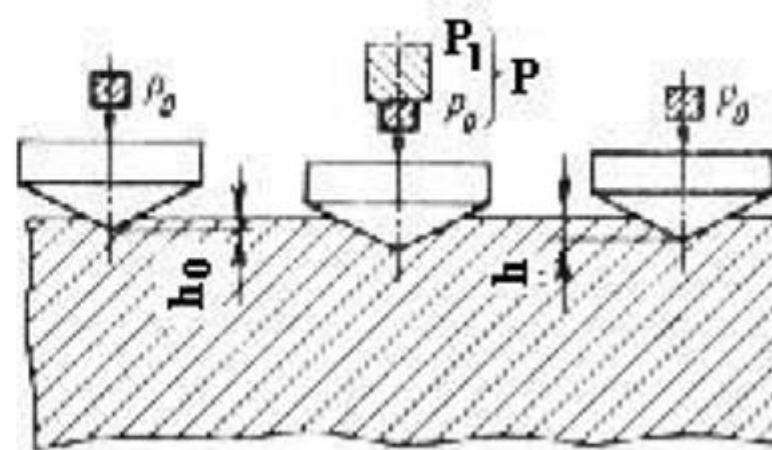
2- Độ cứng Rocwen ký hiệu *HR* .

Độ cứng Rocwen đo bằng cách ấn mũi đâm tiêu chuẩn (mũi kim cương dạng chóp nón) xuống mẫu thử dưới tải trọng sơ bộ $P_0 = 10 \text{ kG}$ và tải trọng chính P_1 , tải trọng chung $P = P_0 + P_1$, như hình 3.13.

Độ cứng Rocwen là đại lượng quy ước (không thứ nguyên) và tính bằng chiều sâu vết lõm h gây ra bởi tải trọng chính P_1 đặt vào rồi bỏ ra.

$HR = 100 - e$ (khi đo thang A và C);

$HR = 130 - e$ (khi đo thang B);



Hình 3.13

Sơ đồ nguyên lý đo độ cứng Rocwen

2. GIẢN ĐỒ TRẠNG THÁI FE-C

Phân biệt $F_{\alpha}(C)$ và $F_{\gamma}(C)$?

- $F_{\alpha}(C)$: lập phương thể tâm (Ferite)

$\%C_{\max}$ trong $F_{\alpha}(C) \approx 0.006\%$ ở nhiệt độ thường
 $\approx 0.02\%$ ở nhiệt độ 727 độ C

- $F_{\gamma}(C)$: lập phương diện tâm (Austenite)

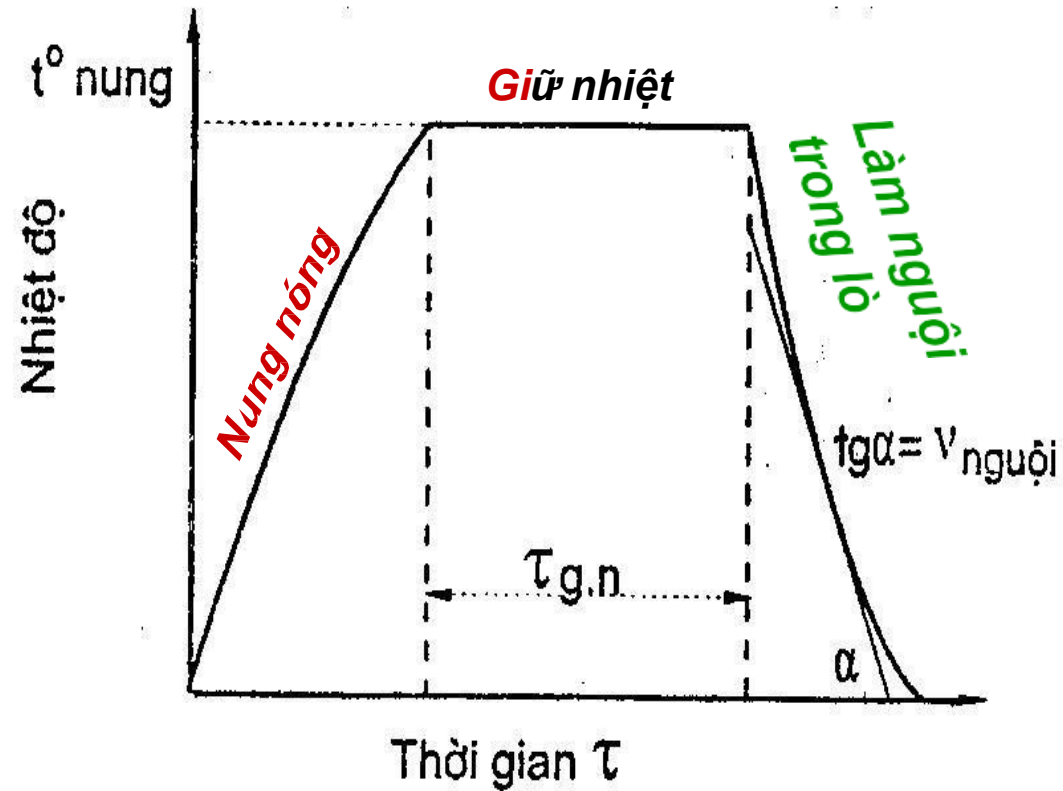
$\%C_{\max}$ trong $F_{\gamma}(C) \approx 0.8\%$ ở nhiệt độ 727 độ C

3. NHIỆT LUYỆN

Các phương pháp nhiệt luyện?

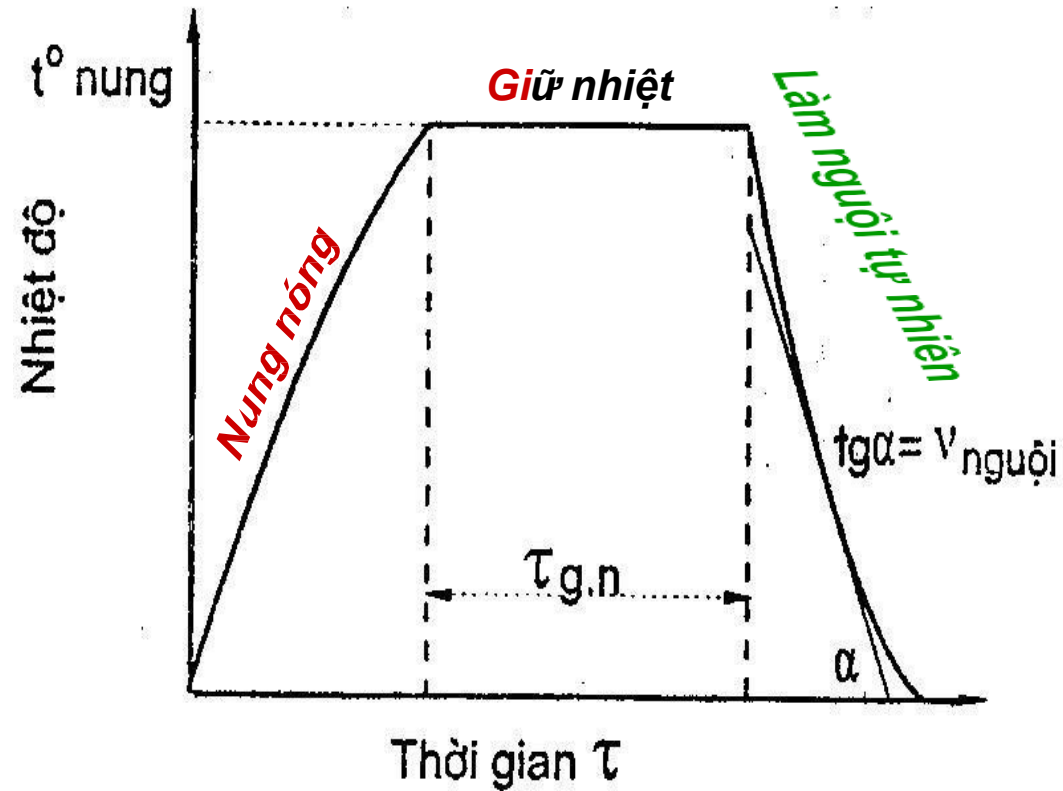
3. NHIỆT LUYỆN

1. Phương pháp Ủ



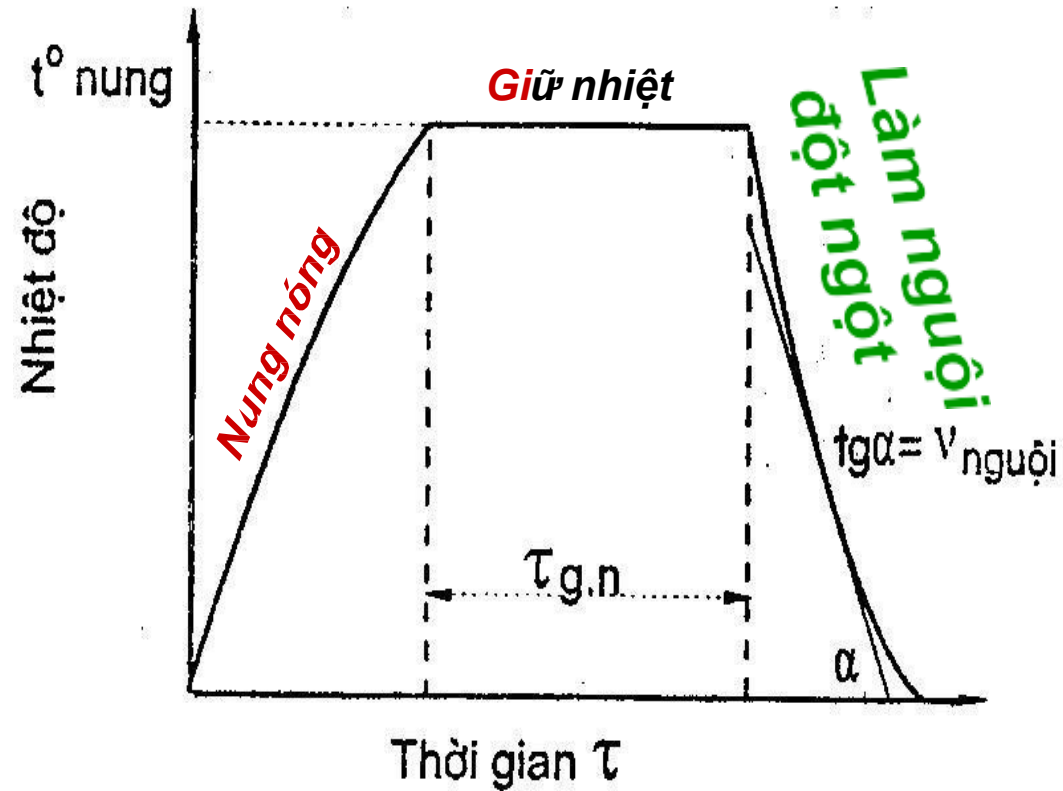
3. NHIỆT LUYỆN

2. Phương pháp thường hóa



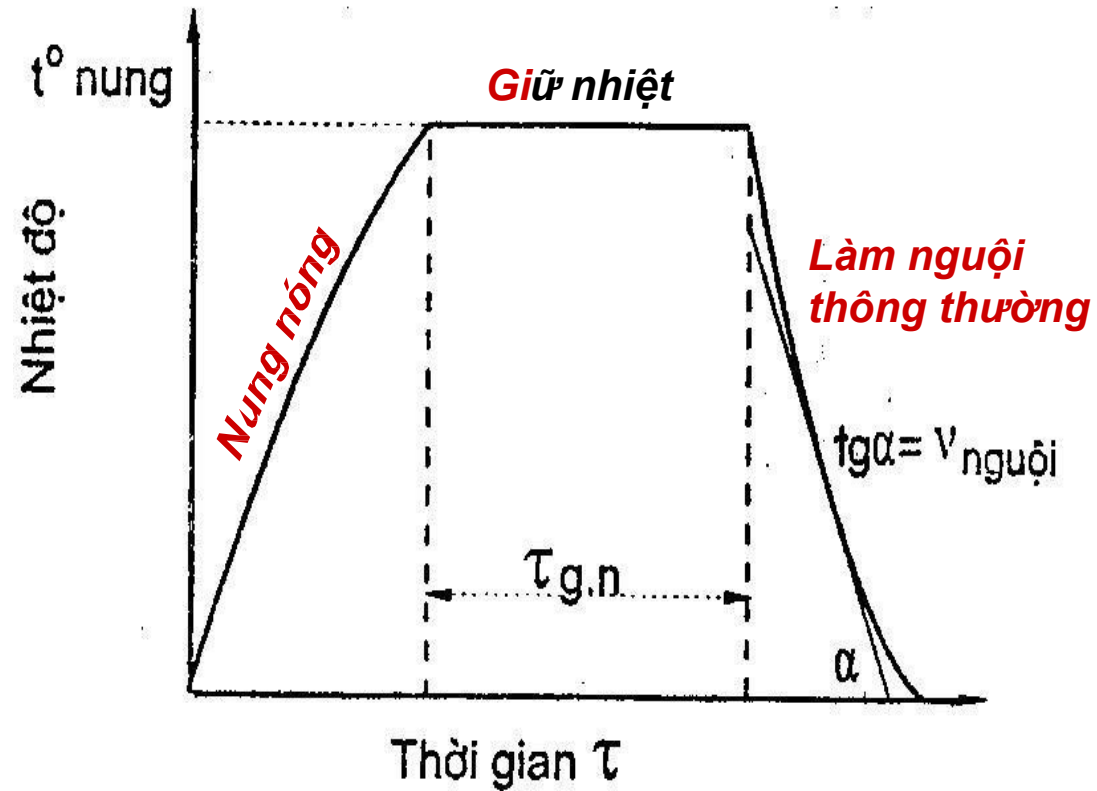
3. NHIỆT LUYỆN

3. Phương pháp Tôi



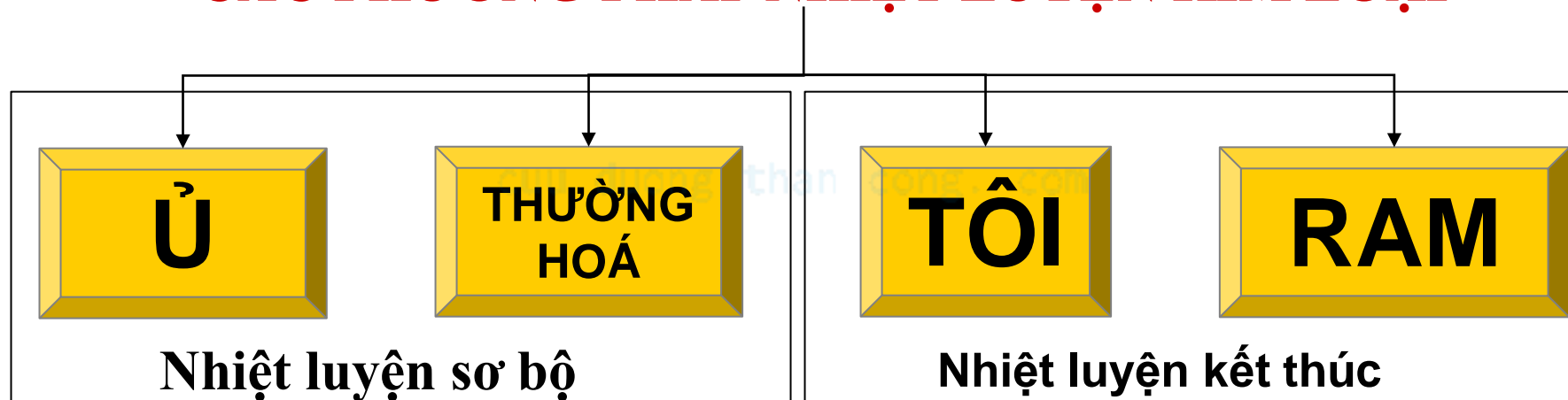
3. NHIỆT LUYỆN

4. Phương pháp Ram



3. NHIỆT LUYỆN

CÁC PHƯƠNG PHÁP NHIỆT LUYỆN KIM LOẠI



4. THÉP CACBON

Định nghĩa và phân loại thép Cacbon?

4. THÉP CACBON

Thép Cacbon: là sự kết hợp giữa của Fe-C với lượng $C \leq 2,14\%$.

- **Thép Cacbon trung bình:** $C = (0,3 - 0,5)\%$, có độ bền, độ cứng, độ dẻo, độ dai đều cao.

+ Dùng làm chi tiết máy chịu tải trọng tĩnh và va đập như: trục, bánh răng,...

- **Thép Cacbon tương đối cao:** $C = (0,5 - 0,7)\%$, có độ cứng, độ bền cao, độ dẻo, độ dai không quá thấp, có giới hạn **đàn hồi** cao nhất so với các thép khác;

+ Dùng làm các chi tiết cần tính đàn hồi cao như: lò xo, nhíp,...

- **Thép Cacbon cao:** $C > 0,7\%$, có độ cứng và tính chống mài mòn cao nhất.

+ Dùng làm dụng cụ như dao cắt, dụng cụ đo, khuôn dập nguội..

- Khi thành phần C tăng lên, độ bền, độ cứng cũng tăng lên, còn độ dẻo, dai giảm đi. Tuy nhiên riêng **độ bền** chỉ tăng theo C đến giới hạn **0,8 - 1%C**, vượt quá giới hạn này độ bền lại giảm đi.

4. THÉP CACBON

Kí hiệu mác thép cacbon?

4. THÉP CACBON

1. Ký hiệu mác thép cacbon chất lượng thông thường

+ Theo TCVN 1755-75 nhóm thép này được ký hiệu bằng chữ CT (với ý nghĩa là thép cacbon chất lượng thường), với con số tiếp theo chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu ghi theo giá trị đo tính bằng đơn vị kG/mm² (muốn qui đổi ra MPa chỉ cần nhân với 9,8 hay thường gần đúng nhân với 10).

+ Các chữ ký hiệu ở sau cùng mác thép:

s - chỉ thép sôi, n - chỉ thép nửa lạnh, nếu không có chữ gì là thép lạnh.

Ví dụ: CT31; CT33; CT38; CT42; CT51; CT61

CT31s; CT33s; CT51n; CT61n

4. THÉP CACBON

2. Ký hiệu mác thép kết cấu cacbon chất lượng tốt

+ Theo TCVN 1755-75, nhóm thép này được ký hiệu bằng chữ C kèm theo sau là con số chỉ hàm lượng cacbon trung bình theo phần vạn. Nếu là thép sôi thì cuối mác thép thêm chữ s, nếu là thép nửa lạnh theo chữ n.

+ Ví dụ mác thép C40 theo TCVN là thép có chứa 0,40% C

4. THÉP CACBON

3. Ký hiệu thép dụng cụ cacbon

+ Nhóm thép dụng cụ cacbon có thành phần cacbon cao ($\geq 0,70\%C$), thuộc loại thép chất lượng tốt, được quy định khá chặt chẽ về thành phần hoá học và hàm lượng tạp chất P và S. Theo TCVN 1822-75, mác thép dụng cụ cacbon được ký hiệu bằng chữ CD (C- thép cacbon, D - dụng cụ) sau đó là con số chỉ hàm lượng cacbon trung bình trong thép ghi theo phần vạn.

+ Nếu cuối mác thép có ký hiệu chữ A là thép chất lượng cao.

Ví dụ: CD80 và CD80A

5. THÉP HỢP KIM

Đặc điểm của thép hợp kim?

5. THÉP HỢP KIM

Thép hợp kim: là loại thép ngoài sắt và cacbon ra, trong thép còn có một hay một số nguyên tố đặc biệt với hàm lượng nhất định đủ làm thay đổi tổ chức và tính chất của thép theo yêu cầu, các nguyên tố đó được gọi là nguyên tố hợp kim .

- Các nguyên tố hợp kim thường gặp : $Mn \geq (0,8 \div 1,0\%)$; $Si \geq (0,5 \div 0,8\%)$; $Cr \geq (0,2 \div 0,8\%)$, $Ni \geq (0,2 \div 0,5\%)$, $W \geq (0,2 \div 0,5\%)$, $Mo \geq (0,05 \div 0,2\%)$, $Ti \geq 0,1\%$, $B \geq 0,02\%$, $Cu \geq 0,30\%$

5. THÉP HỢP KIM

Kí hiệu mác thép hợp kim ?

5. THÉP HỢP KIM

1. Theo tiêu chuẩn Việt Nam: Theo tiêu chuẩn Nhà nước Việt Nam TCVN 1659-75 mác thép hợp kim được ký hiệu bằng hệ thống chữ và số kết hợp.

- + Đầu mác thép là nhóm số chỉ hàm lượng cacbon trung bình trong thép ghi theo phần vạn
- + Ký hiệu hóa học tiếp theo chỉ các nguyên tố hợp kim chủ yếu.
- + Số nằm sau mỗi nguyên tố hợp kim chỉ hàm lượng phần trăm (đã quy tròn) của nguyên tố hợp kim đó, nếu con số là 1% hay nhỏ hơn thì không ghi.

Ví dụ, thép 30CrNi3A có nghĩa : $\approx 0,30\%C$, $\approx 1\%Cr$, $\approx 3\%Ni$,

- + Chữ A cuối mác thép chỉ thép chất lượng cao ($S \leq 0,020\%$, $P \leq 0,020\%$);
- + Ở đầu mác thép công dụng đặc biệt có thể có thêm ký hiệu là chữ viết tắt công dụng của thép đó, ví dụ đầu mác thép ổ lăn có chữ OL: thép OL100Cr2
- + Thép ổ lăn có hàm lượng $C \approx 1\%$, $Cr \approx 2\%$.

5. THÉP HỢP KIM

2. Theo tiêu chuẩn Nga: (ГОСТ) ký hiệu mác thép hợp kim như sau đây:

- Số đứng đầu mác thép chỉ hàm lượng cacbon trung bình theo phần vạn (nếu là thép kết cấu) và phần ngàn (nếu là thép dụng cụ), khi hàm lượng cacbon trong thép dụng cụ $\geq 1\%$ thì không biểu thị.

- Các nguyên tố hợp kim ký hiệu theo chữ cái Nga như sau:

NTHK	Cr	Ni	Mo	Ti	Co	Mn	Si	V	Nb	Al	B
Ký hiệu	X	H	M	T	K	Г	C	Φ	Б	Ю	P

- Thành phần của từng nguyên tố được biểu thị theo phần trăm đặt ngang sau ký hiệu nguyên tố đó, khi lượng chứa $< 1,5\%$ không biểu thị.

- Các thép chuyên dùng có ký hiệu theo qui ước riêng, ví dụ: thép gió - P, thép ô lãn - iX, thép kỹ thuật điện - í, thép không gỉ hệ Cr-Ni-ò, v.v.

5. THÉP HỢP KIM

3. Theo tiêu chuẩn Hoa Kỳ:

Mỹ (AISI/ SAE): Ký hiệu bằng 4 số xxxx, trong đó 2 số đầu chỉ nguyên tố hợp kim chính, 2 số cuối chỉ hàm lượng cacbon theo phần vạn như Bảng

Tên gọi	Ký hiệu	Tên gọi	Ký hiệu
Thép cacbon	10xx	Thép niken-crôm-môlipđen (11 loại)	43xx, 43BVxx, 47xx, 81xx, 86xx, 87xx, 88xx, 93xx, 94xx, 97xx, 98xx
Thép dễ cắt (2 loại)	11xx, 12xx	Thép niken-môlipđen (2 loại)	46xx, 48xx
Thép mangan (1 - 1,765%)	13xx	Thép crôm (2 loại)	50xx, 51xx
Thép cacbon có hàm lượng Mn cao (1,75%)	15xx	Thép crôm với 0,5-1,5%C (3 loại)	501xx, 511xx, 521xx
Thép niken (2 loại)	23xx, 25xx	Thép vonfram-crôm	72xx
Thép niken-crôm (4 loại)	31xx, 32xx, 33xx, 34xx	Thép silic-mangan	92xx
Thép môlipđen (2 loại)	40xx, 44xx	Thép bo	xxBxx
Thép crôm-môlipđen	41xx	Thép crôm-vanadi	61xx

Ví dụ: mác 5140 là thép crôm có 0,4%C tương ứng với mác 40Cr của Việt Nam.

5. THÉP HỢP KIM

3. Theo tiêu chuẩn Hoa Kỳ:

Mỹ (AISI): Ký hiệu một chữ cái chỉ nhóm thép và số thứ tự như trong Bảng

M	thép gió mólípden
T	thép gió volfram (tungsten)
H	Thép làm khuôn dập nóng (hot word)
A	Thép làm khuôn dập nguội hợp kim trung bình tự tôi, tôi trong không khí
D	Thép làm khuôn dập nguội, crôm và cacbon cao
O	Thép làm khuôn dập nguội tôi dầu (oil – hardening)
S	Thép làm dụng cụ chịu va đập (shock – resisting)
L	Thép dụng cụ có công dụng riêng hợp kim thấp (low-alloy)
P	Thép làm khuôn ép (nhựa) có cacbon thấp
W	Thép dụng cụ cacbon tôi nước (water-hardening)

Ví dụ: D3 là thép hợp kim dụng cụ làm khuôn dập nguội có hàm lượng crôm và cacbon cao, tương đương với mác 210Cr12 của Việt Nam.

5. THÉP HỢP KIM

3. Theo tiêu chuẩn Hoa Kỳ:

Mỹ (AISI): ký hiệu gồm 3 số xxx, trong đó 2xx và 3xx là thép austenit, 4xx là thép ferit, 4xx và 5xx là thép mactenxit.

Ví dụ: 304 là thép không gỉ tương đương với mác 8Cr18Ni10 của Việt Nam.

- Thép không gỉ 304L?
- Thép không gỉ 304H?

5. THÉP HỢP KIM

4. Theo tiêu chuẩn Nhật:

- Mác thép hợp kim kết cấu bắt đầu bằng chữ S, tiếp theo là những chữ cái biểu thị nguyên tố hợp kim chính, ba con số tiếp theo với số đầu là số đặc trưng hàm lượng nguyên tố hợp kim chính.
- Hai số sau hàm lượng cacbon theo phần vạn
- Cuối cùng là chữ ở đuôi mác thép chỉ đặc trưng thép
- Ví dụ: SMn 420H - thép chứa 0,20%C, Mn với số đặc trưng 4 (tức $1,15 \div 1,55\%$), thép có tính đặc trưng H là độ thấm tôi cao.

5. THÉP HỢP KIM

4. Theo tiêu chuẩn Nhật:

Các thép dụng cụ, thép đặc biệt, thép chuyên dụng thì cũng bắt đầu bằng chữ S, tiếp theo là những chữ cái biểu thị loại thép, cuối cùng là các số thứ tự. Ví dụ:

SUJx - thép ô lăn

SUMx - thép dễ cắt gọt

SUPx - thép lò xo

SUSxxx - thép không gỉ

SUHx - thép bền nóng

SKx - thép dụng cụ cacbon

SKHx - thép gió

SKSx, SKDx, SKTx, SKCx là thép dụng cụ hợp kim làm dao cắt, khuôn biến dạng nguội, khuôn biến dạng nóng và làm dao khắc trạm.

Ví dụ: SUS304 là thép không gỉ tương đương với mác 304 của Mỹ hoặc mác 8Cr18Ni10 của Việt Nam.

6. VẬT LIỆU PHI KIM

Tổng hợp vật liệu phi kim?

6. VẬT LIỆU PHI KIM

- **Vật liệu polyme**
 - Chất dẻo
 - Elastome
 - Sợi polyme
 - Màng
 - Chất dẻo xốp
- **Vật liệu cao su**
 - Cao su dẻo
 - Cao su cứng
- **Vật liệu ceramic**
 - Gốm và vật liệu chịu lửa
 - Thủy tinh
 - Gốm thủy tinh
 - Xi măng và bê tông
- **Vật liệu gỗ**

A white, hand-drawn style thought bubble sticker is centered on a brown corkboard. The sticker has a soft, irregular shape with a small tail at the bottom. The text 'Thank you!!' is written in a black, casual, handwritten font. The corkboard background has a natural, textured appearance with small, light-colored specks.

Thank
you!!