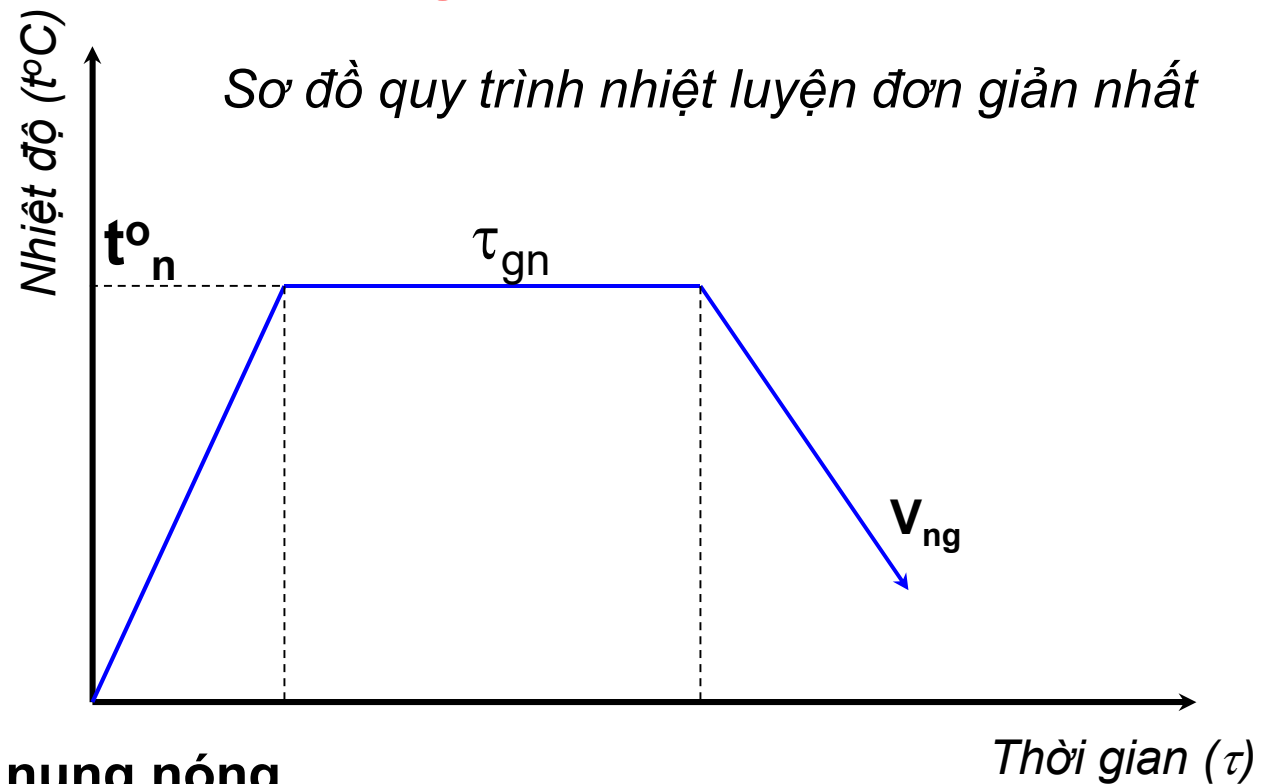


Chương 4: NHIỆT LUYỆN THÉP

4.1 Khái niệm về nhiệt luyện thép

- Nhiệt luyện là gì
- Mục đích:
- Đặc điểm của nhiệt luyện:

➤ **Các yếu tố đặc trưng**



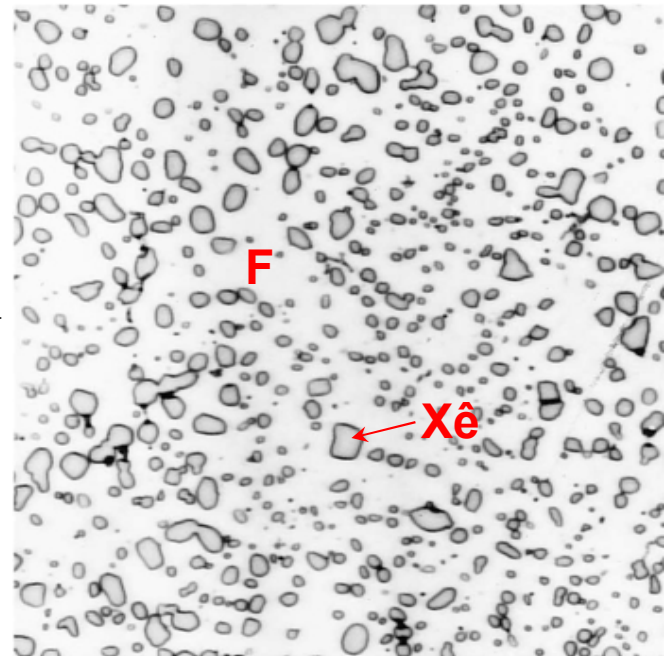
- **Nhiệt đ nung nóng (t_n^0)**
- **Thời gian giữ nhiệt (τ_{gn})**
- **Tốc độ nguội (V_{ng})**

➤ Các chỉ tiêu đánh giá kết quả nhiệt luyện

1. Tổ chức tế vi

2. Độ cứng

3. Độ cong vênh, biến dạng chi tiết



4.2. Phân loại nhiệt luyện thép

1. Nhiệt luyện sơ bộ

2. Nhiệt luyện kết thúc

Phân loại nhiệt luyện thép *(tiếp theo)*

3. Hoá - Nhiệt luyện:

- *thấm đơn nguyên tố: thấm C, N, Cr.....*
- *thấm đa nguyên tố: thấm C-N,...*

4. Cơ - Nhiệt luyện:

4.3. Các chuyển biến xảy ra khi nung nóng

4.3.1. Chuyển biến xảy ra khi nung nóng - sự tạo thành As

1. Cơ sở: dựa trên giản đồ pha Fe-Fe₃C

Nung chậm → Chuyển biến cơ bản: $P \rightarrow \text{Austenit}$
Austenit

VD: Thép ct : $T \geq A_1$ $P \rightarrow \text{Austennit} \approx \text{Fe}\gamma(\text{C})_{0,8\%C}$

Thép tct: $T \geq A_3 \rightarrow P+F \rightarrow \text{Austennit}$

Thép sct: $T \geq A_m \rightarrow P+Xe_{II} \rightarrow \text{Austennit}$

Nhận xét:

Các chuyển biến xảy ra khi nung nóng (tiếp theo)

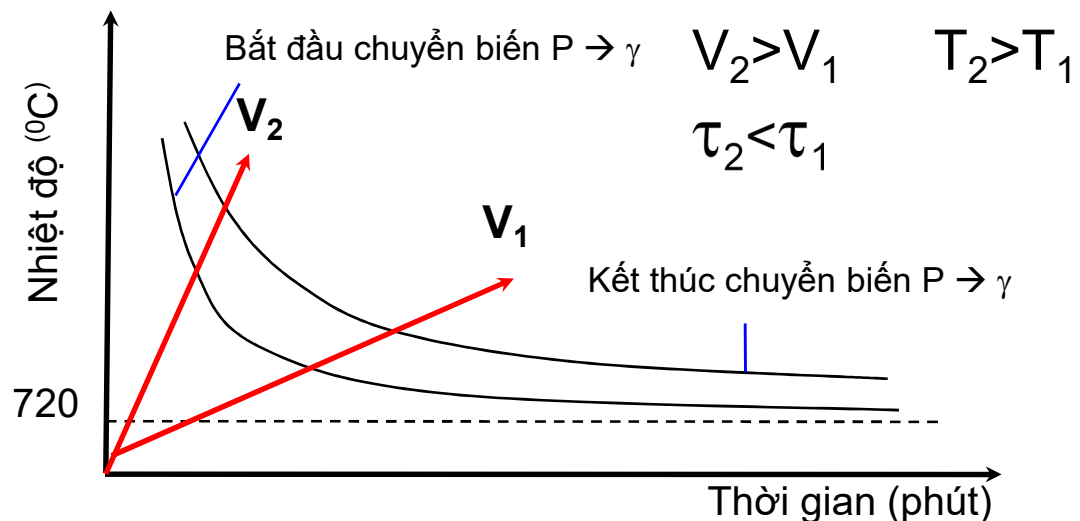
2. Đặc điểm của chuyển biến $P \rightarrow \text{Austenit}$

Vấn đề quan tâm: **nhật độ** và **kích thước hạt Austenit**

* **Nhiệt độ chuyển biến:** Thực tế nung nhanh (so với GDP)

T^0 chuyển biến $\rightarrow$ phụ thuộc vào tốc độ nung

Giản đồ chuyển biến đẳng nhiệt khi nung

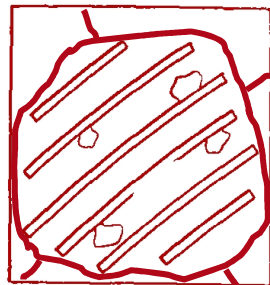


Các chuyển biến xảy ra khi nung nóng (tiếp theo)

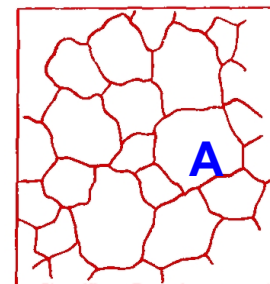
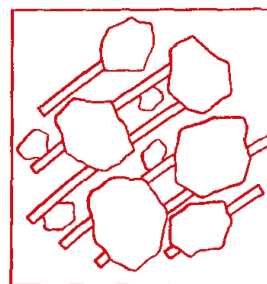
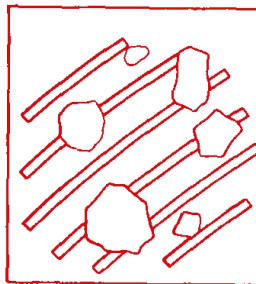
* Kích thước hạt Austenit:

Đặc điểm cơ chế của chuyển biến $P \rightarrow$ Austenit:

Chuyển pha ở trạng thái rắn theo cơ chế:



Hạt P ban đầu



A mới hình thành

Kích thước hạt Austenit:

4.4. Các chuyển biến xảy ra khi giữ nhiệt

Mục đích:

Như vậy cần:

Giải thích:

T càng cao; hoặc thời gian giữ nhiệt càng dài → hạt ?

4.5. Các chuyển biến xảy ra khi nguội chậm Austenit

4.5.1. *Giản đồ TTT của thép cùng tích (0,8%C)*

- Chuyển biến đẳng nhiệt

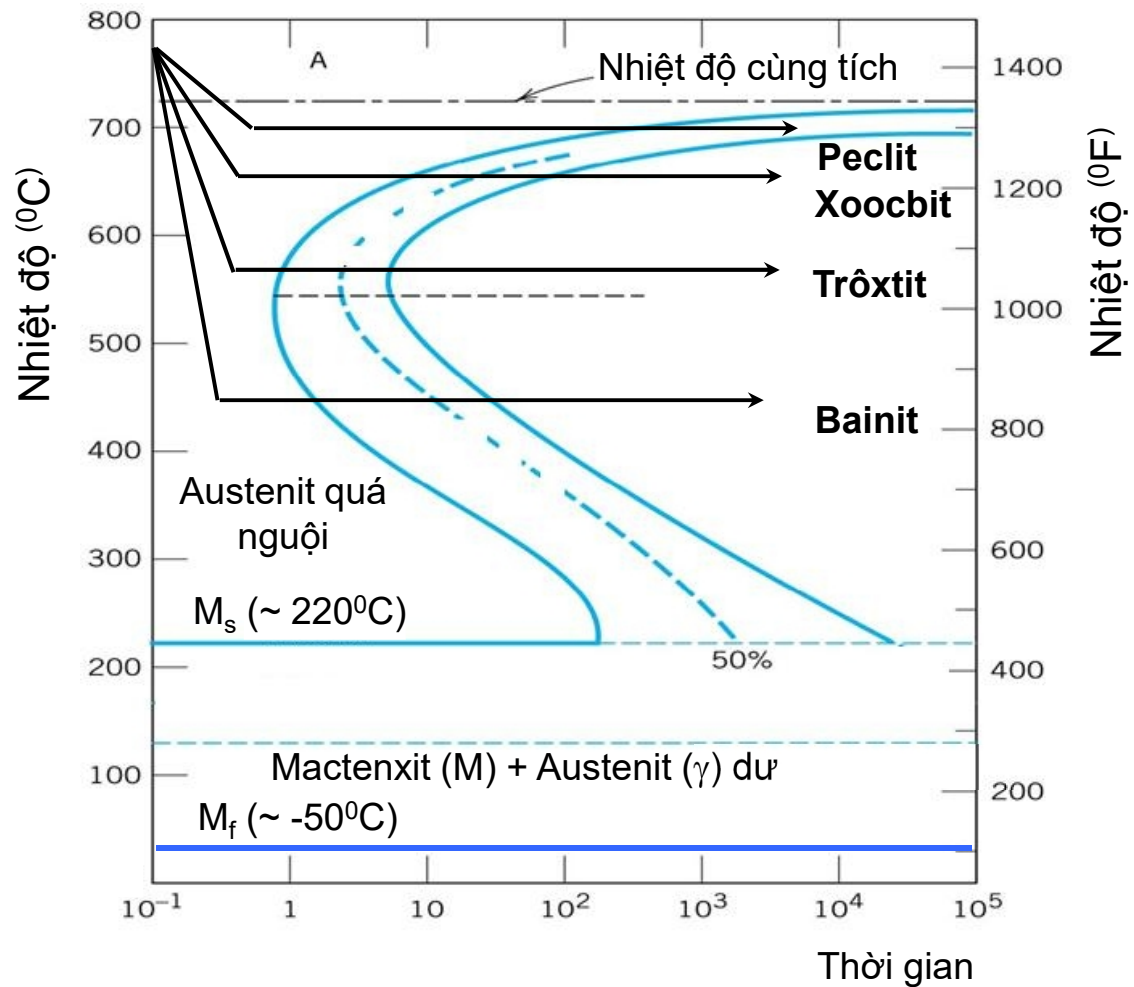
Peclit

Xoocbit

Trôtit

Bainit

Chiều tăng độ cứng và
mức độ nhỏ mịn của Xe



➤ **P** (700°C): Xe tấm thô

➤ **X** (650°C): Xe nhỏ mịn hơn

➤ **T** (500-600°C): Xe nhỏ mịn hơn nữa

➤ **B** (250-450°C): F 0,1%C; Xe có công thức
chưa hẳn Fe_3C

Các chuyển biến xảy ra khi nguội chậm Austenit (tiếp theo)

4.5.2. Sự phân hoá As khi làm nguội chậm liên tục

➤ Thực tế thường nguội liên tục

➤ Các vectơ nguội (liên tục):

$$V_1 < V_2 < V_3 < V_{th} < V_4$$

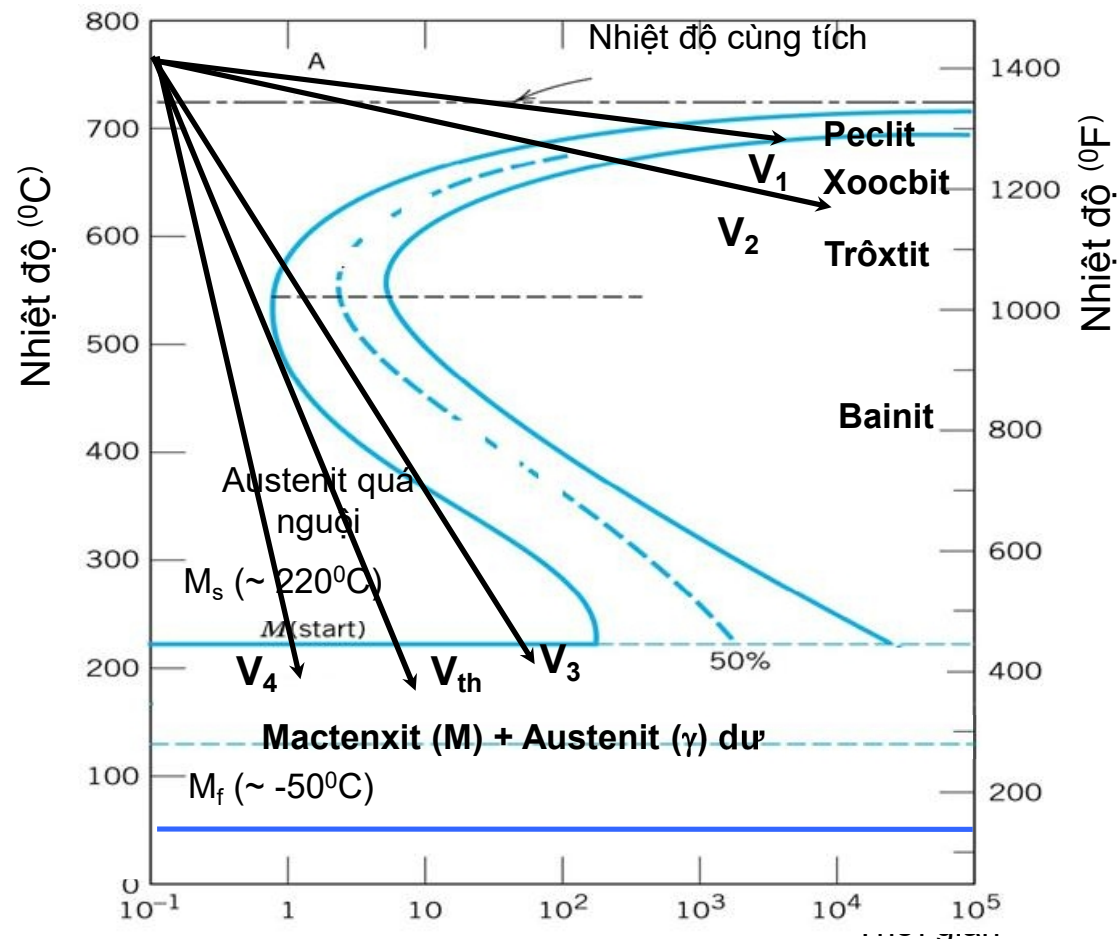
$$V_1 \rightarrow P$$

$$V_2 \rightarrow V$$

$$V_3 \rightarrow T + M$$

$$V_4 \rightarrow M$$

$$V_{th} \rightarrow M$$



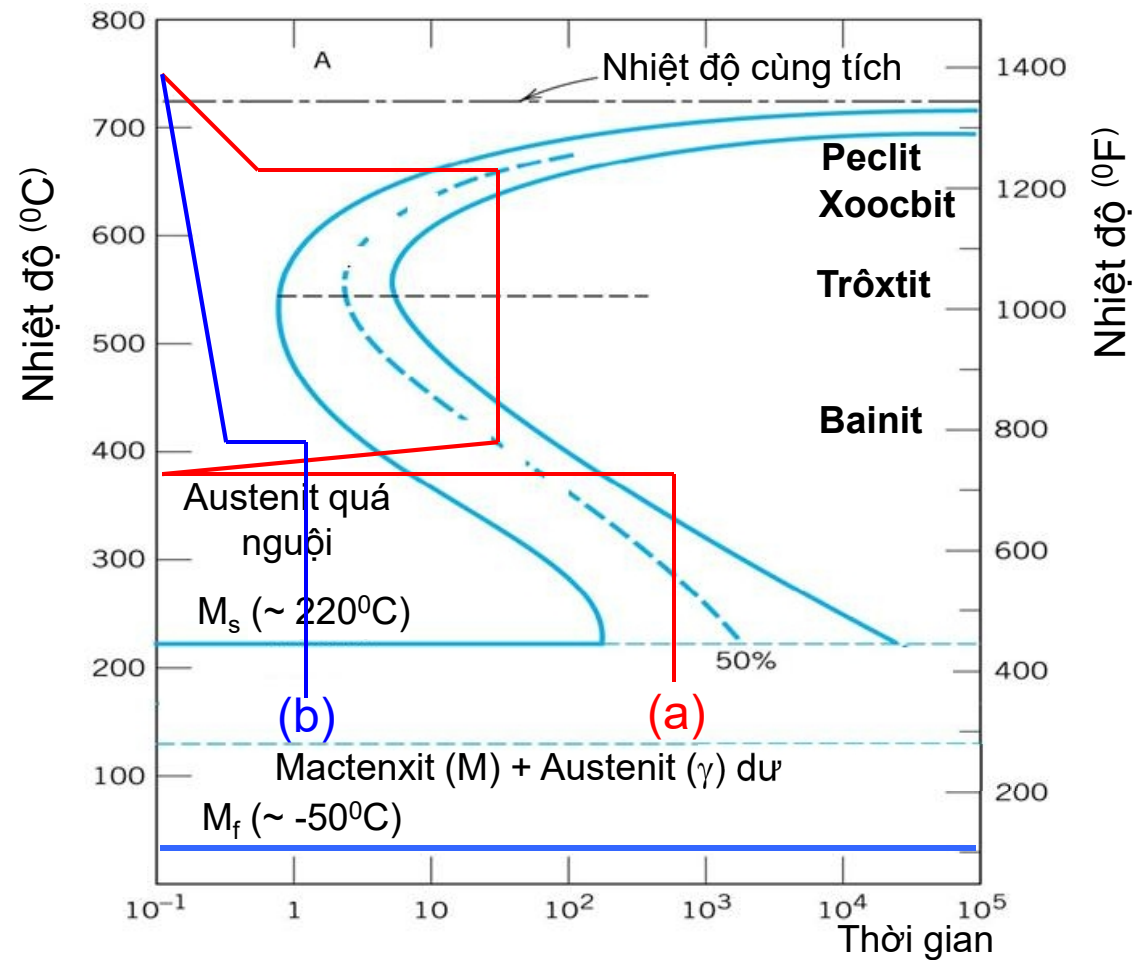
THINKING...



Xác định thành phần tổ chức cuối cùng của các trường hợp sau:

Tổ chức của a là:

Tổ chức của b là:



Các chuyển biến xảy ra khi nguội chậm Austenit (tiếp theo)

➤ Đặc điểm của sự phân hoá As khi làm nguội liên tục

- * Tổ chức nhận được hoàn toàn phụ thuộc vào véctơ nguội trên giản đồ TTT
- * Chi tiết có tiết diện lớn: tổ chức sẽ không đồng nhất trên tiết diện do bên ngoài nguội nhanh, bên trong nguội chậm hơn
- * Chỉ nhận được tổ chức hoàn toàn Bainit bằng cách nguội đẳng nhiệt

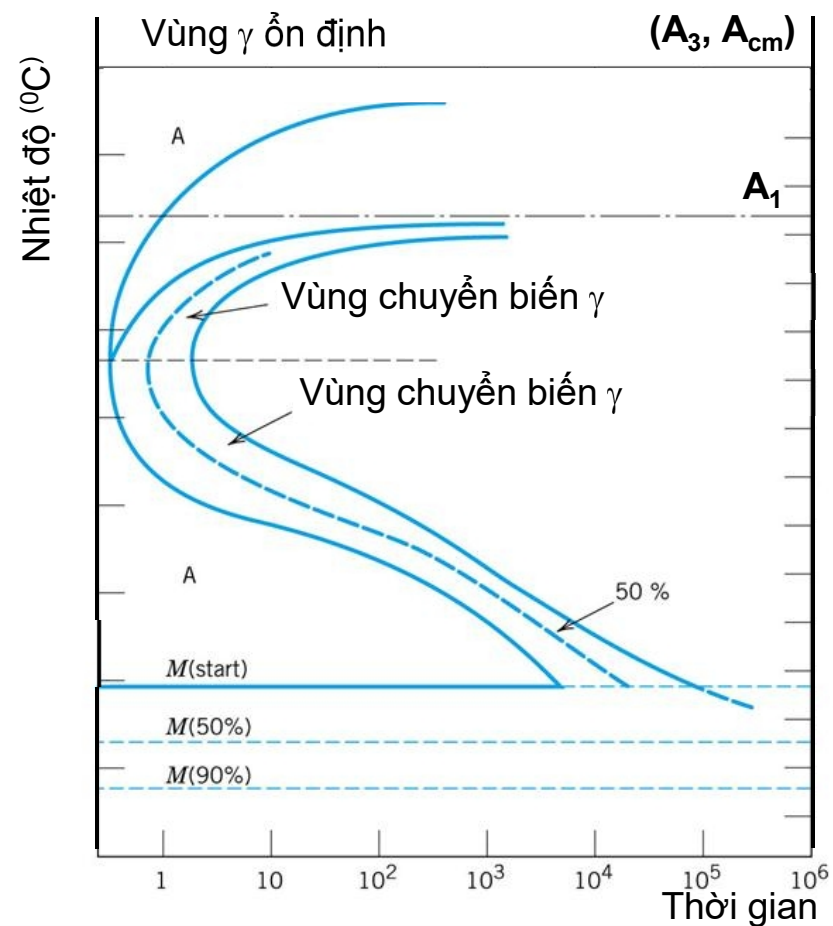
Chú ý:

Các điều kiện trên chỉ đúng với thép Cacbon

4.5.3. Giảm độ chuyển biến đẳng nhiệt của Austenit quá nguội (thép khác cùng tích)

Đặc điểm:

- Xuất hiện thêm nhánh phụ, chữ “C” có xu hướng dịch sang trái → tính ổn định của As quá nguội giảm
- Khi làm nguội đẳng nhiệt với độ quá nguội nhỏ (hay nguội chậm liên tục) → sẽ tiết ra ra F (hoặc Xe) khi gặp nhánh phụ.



4.5.4. Các công nghệ nhiệt luyện sơ bộ

- **Nguội chậm** (đẳng nhiệt hay liên tục) → hệ cân bằng (hoặc gần cân bằng) → năng lượng tự do của hệ nhỏ
→ **cơ tính tương ứng: độ cứng thấp, độ dẻo cao.**
- Các công nghệ tương ứng: **Ủ và Thường hóa**
- Tạo cơ tính đáp ứng yêu cầu gia công tạo hình chi tiết (cắt gọt, GCAL....)

1. Ủ thép

a. Ủ là gì ?

b. Mục đích

- Làm giảm độ cứng để
- Làm tăng thêm độ dẻo
- Khử bỏ ứng suất bên trong
- Làm đồng đều thành phần hóa học
- Làm nhỏ hạt

b. Các phương pháp ủ không có chuyển biến pha

$T < 727^{\circ}\text{C}$, không có chuyển biến $P \rightarrow A_s$

b.1. Ủ khử ứng suất ($200-600^{\circ}\text{C}$): $\rightarrow$

- $200-400^{\circ}\text{C}$
- $400-600^{\circ}\text{C}$

b.2. Ủ kết tinh lại ($600-700^{\circ}\text{C}$ cho thép C):

-
- Nhiệt độ: **$T_{\text{KTL}} = (0,7-0,75) T_s$**
- Đặc điểm:

c. Các phương pháp ủ chuyển biến pha

c.1. Ủ hoàn toàn (thép tct):

- **$T_{\text{ủ}} = A_{c3} + (20-30^{\circ}\text{C})$**
- Tổ chức sau ủ:
- Mục đích:

c.2. Ủ không hoàn toàn (thép sct):

- **$T_{\text{ủ}} = A_{c1} + (20-30^{\circ}\text{C})$**
- Tổ chức nhận được:
- Mục đích:

Biến đổi tổ chức khi ủ hoàn toàn thép 0,5% C

