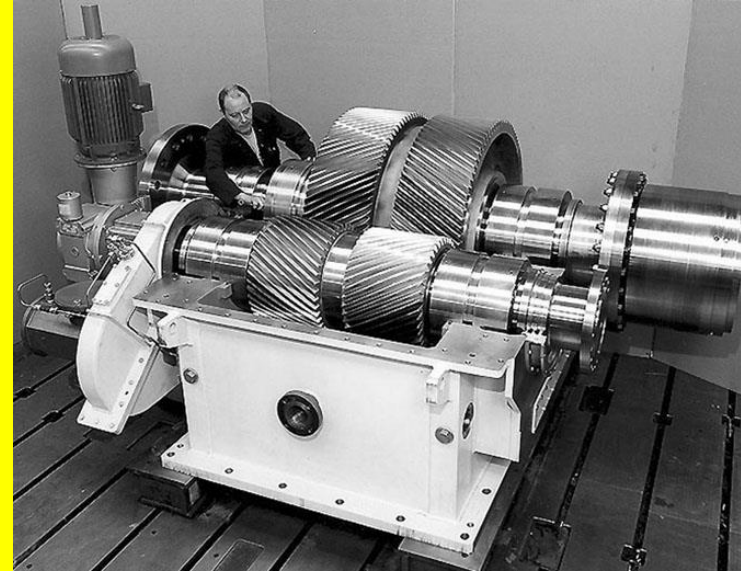


# *IX. Engineering Alloys*



เหล็ก

เหล็กกล้า (*Steel*)

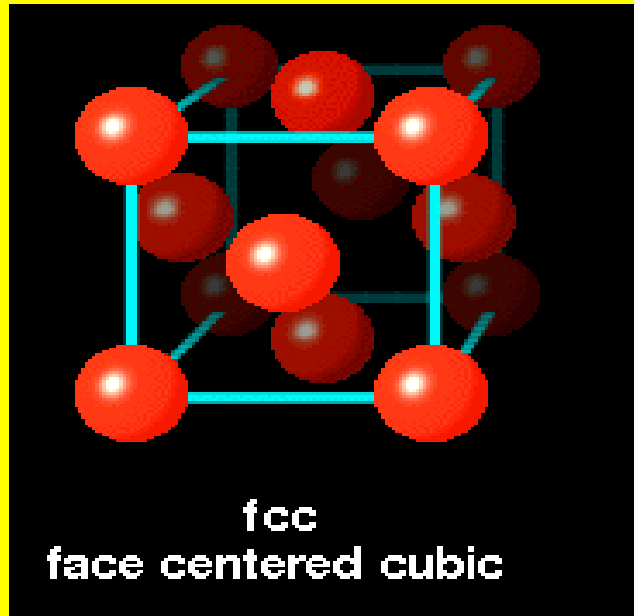
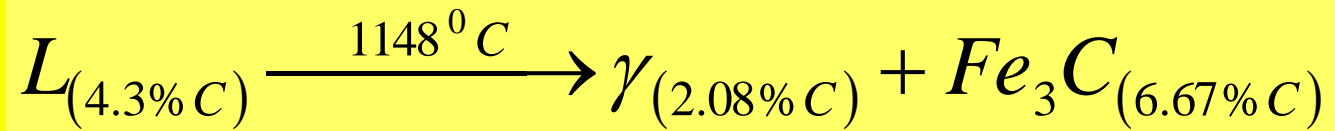
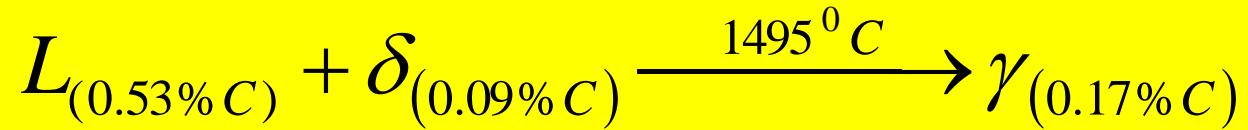
เหล็กหล่อ (*Cast Iron*)

2 % C

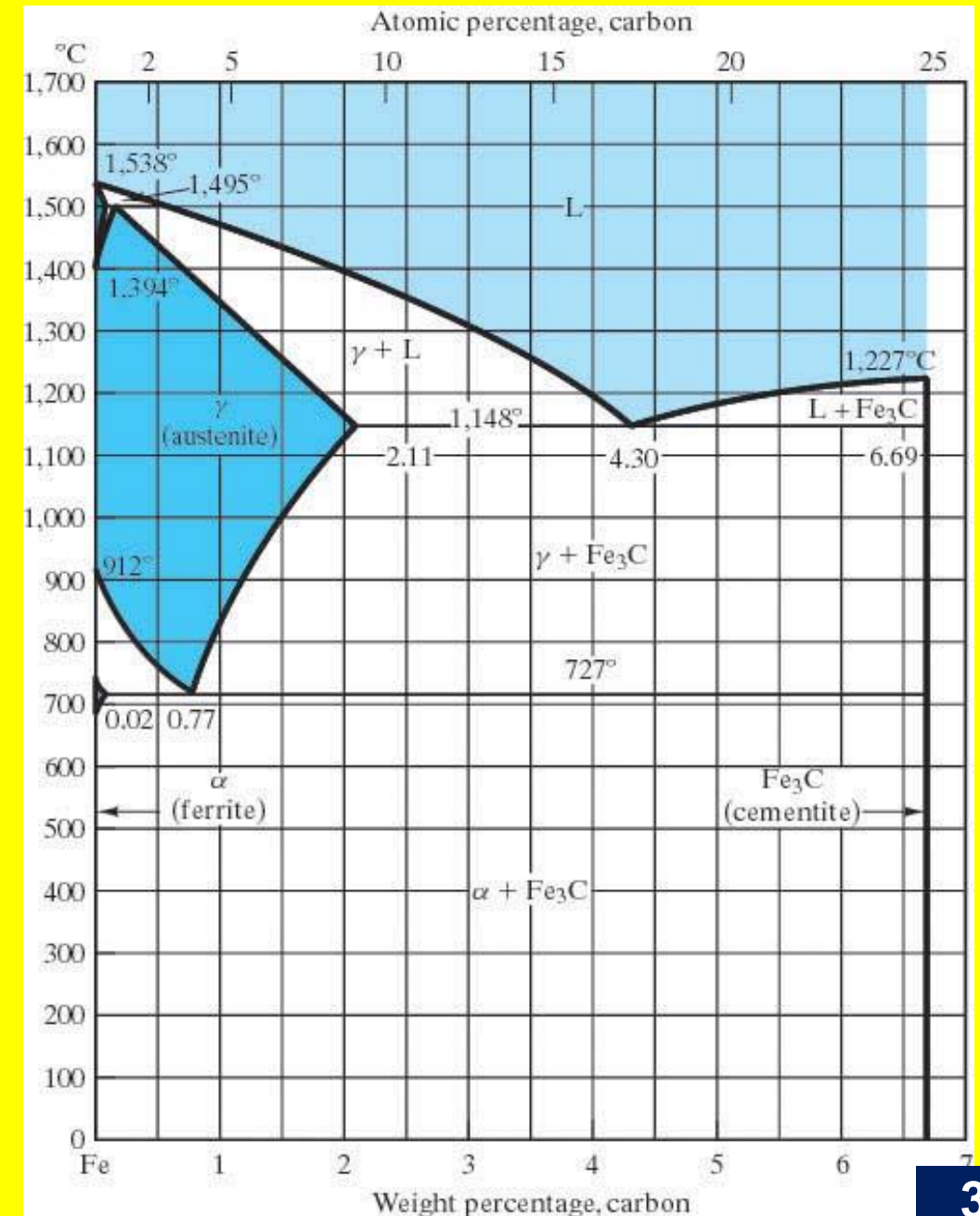
- *Carbon Steels*
- *Stainless Steels*
- *Tool Steels*
- *Machinable Steels*
- *High Speed Steels*

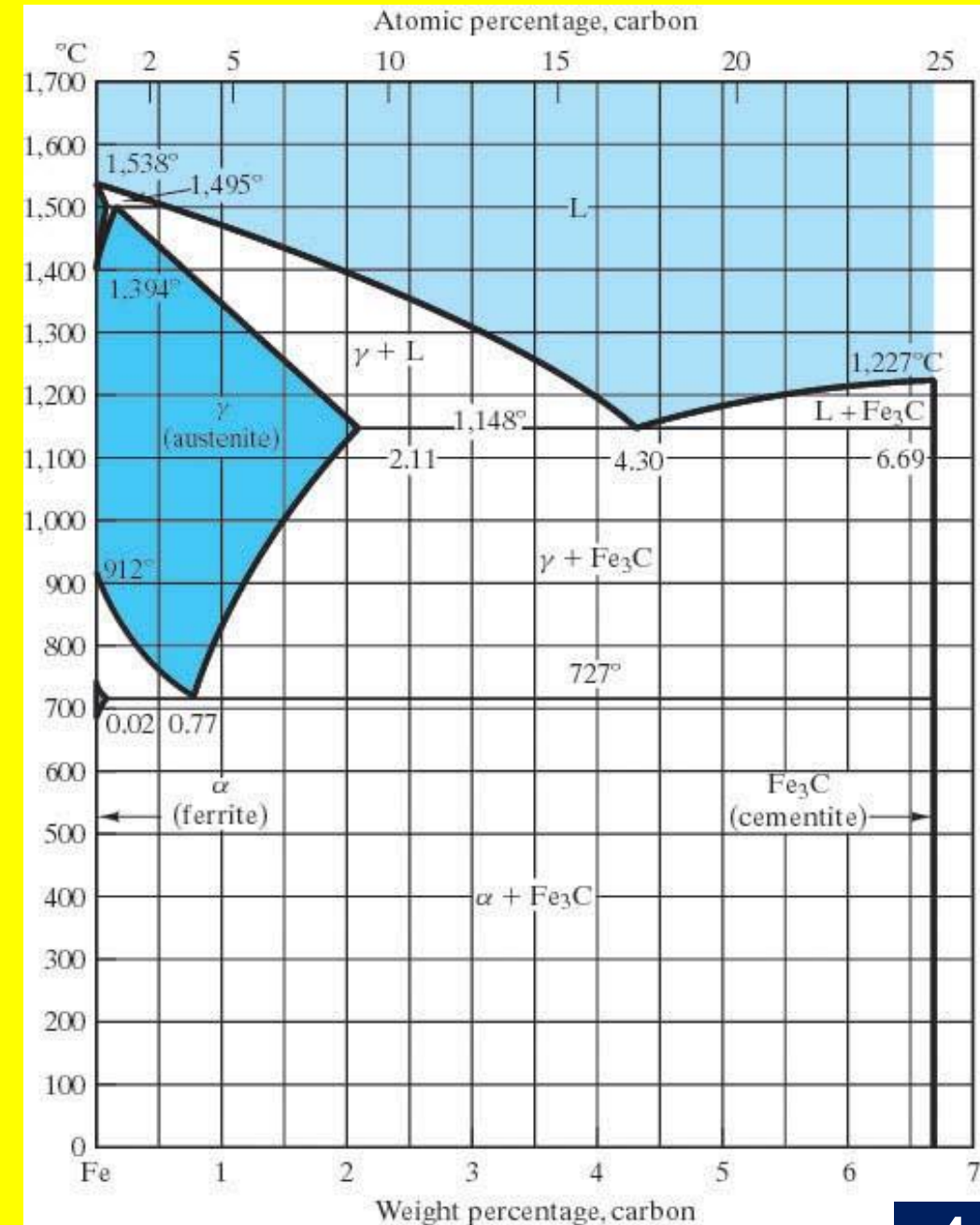
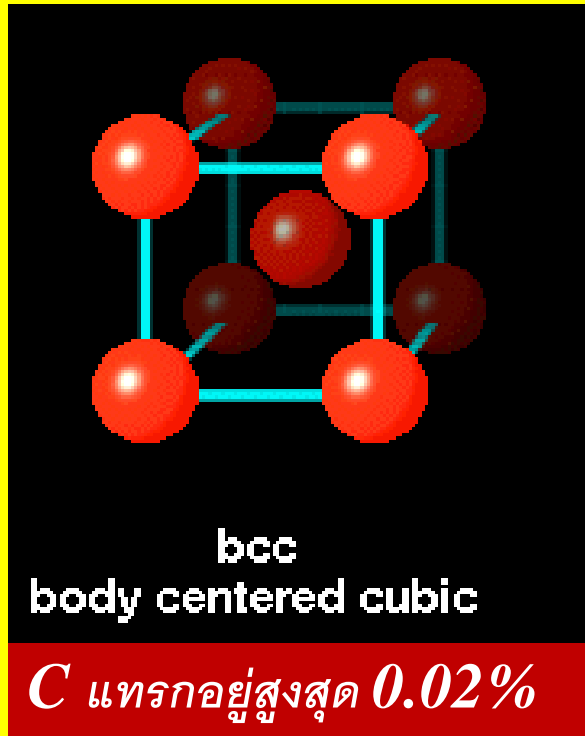
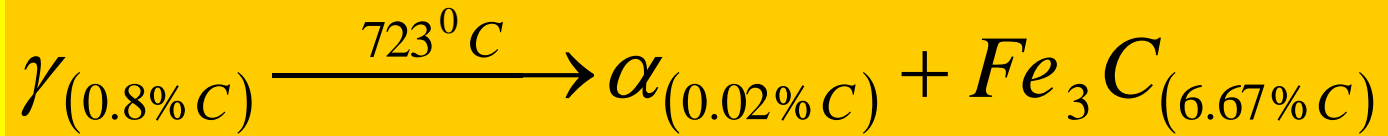
- *White Cast Iron*
- *Grey Cast Iron*
- *Ductile Cast Iron*
- *Malleable Cast Iron*

# 1. The Iron-Iron –Carbon System



$\gamma$  austenite  
มี C สูงสุด 2.08%

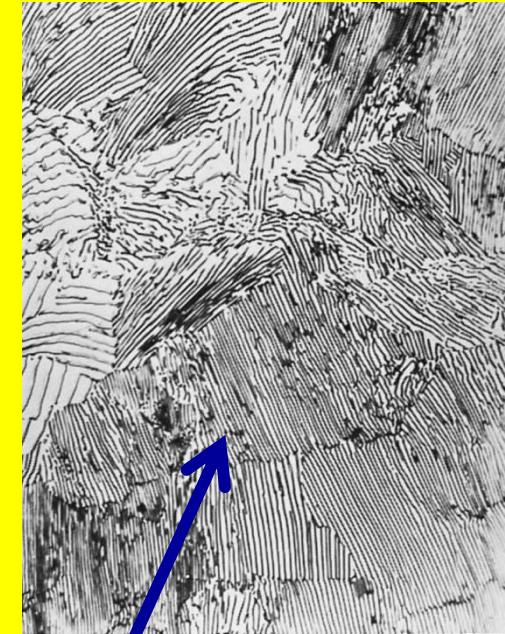
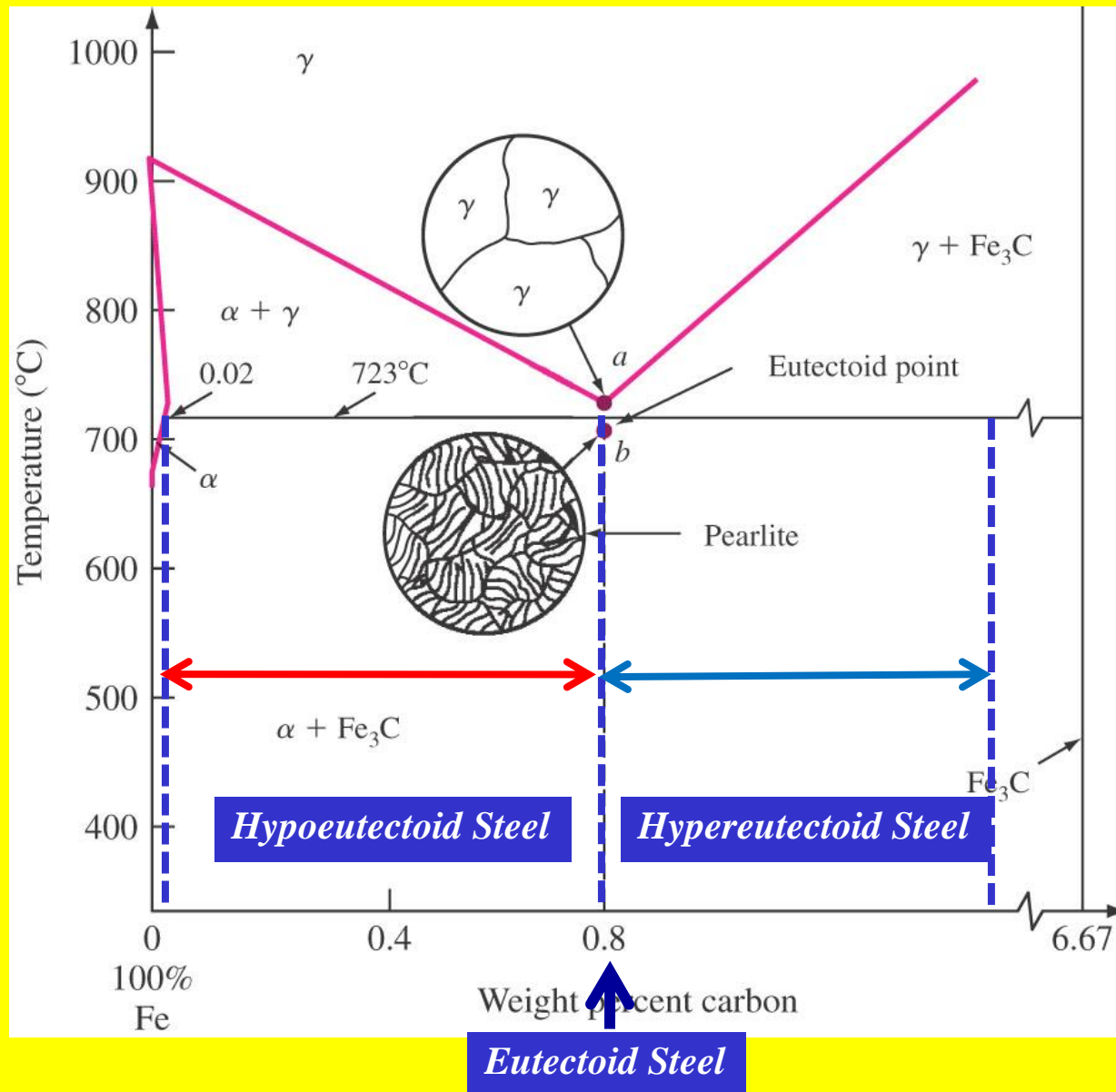






# Plain Carbon Steels

$$0.02 \leq \% C < 2$$



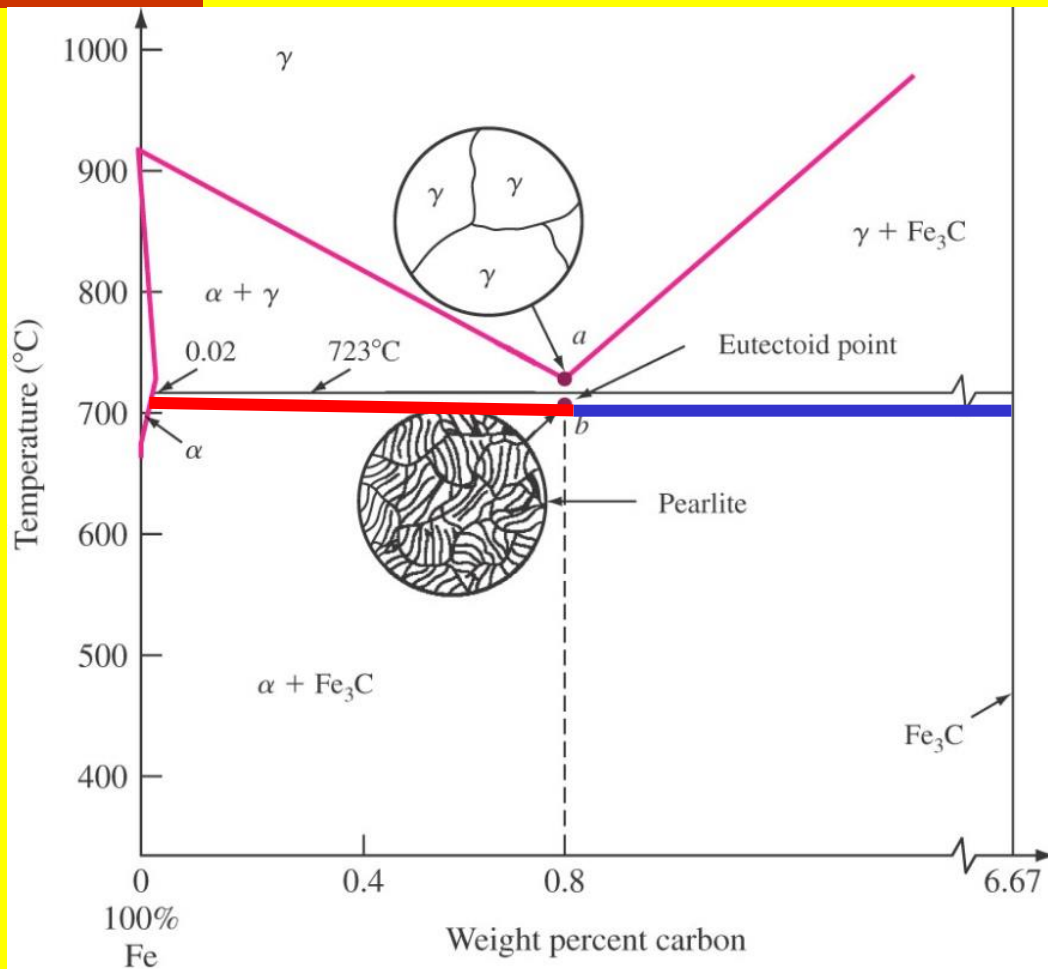
*Pearlite = ferrite ( $\alpha$ ) +  
cementite( $\text{Fe}_3\text{C}$ )*

**Ex.1** เหล็กกล้า eutectoid 0.8 % C เย็นตัวลงอย่างช้าๆจาก 750°C สู่อุณหภูมิห้องให้หา

ก) ปริมาณเฟสของ eutectoid ferrite ( wt % )

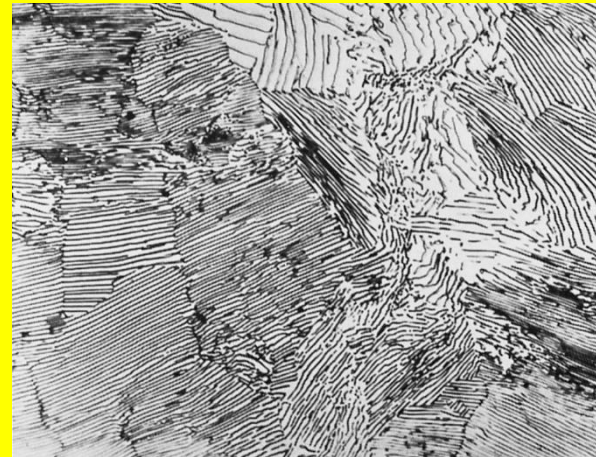
ข) ปริมาณเฟสของ eutectoid cementite ( wt % )

## Solution

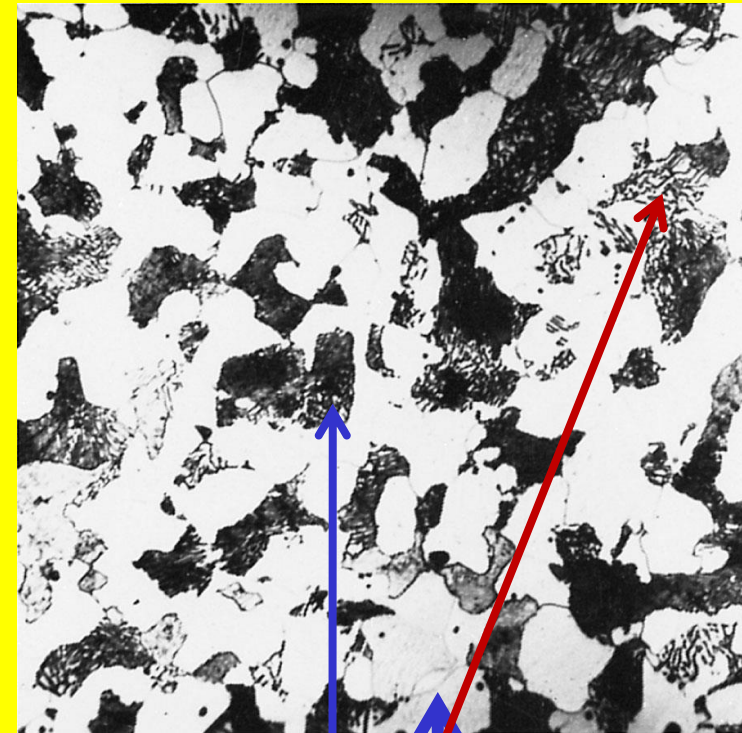
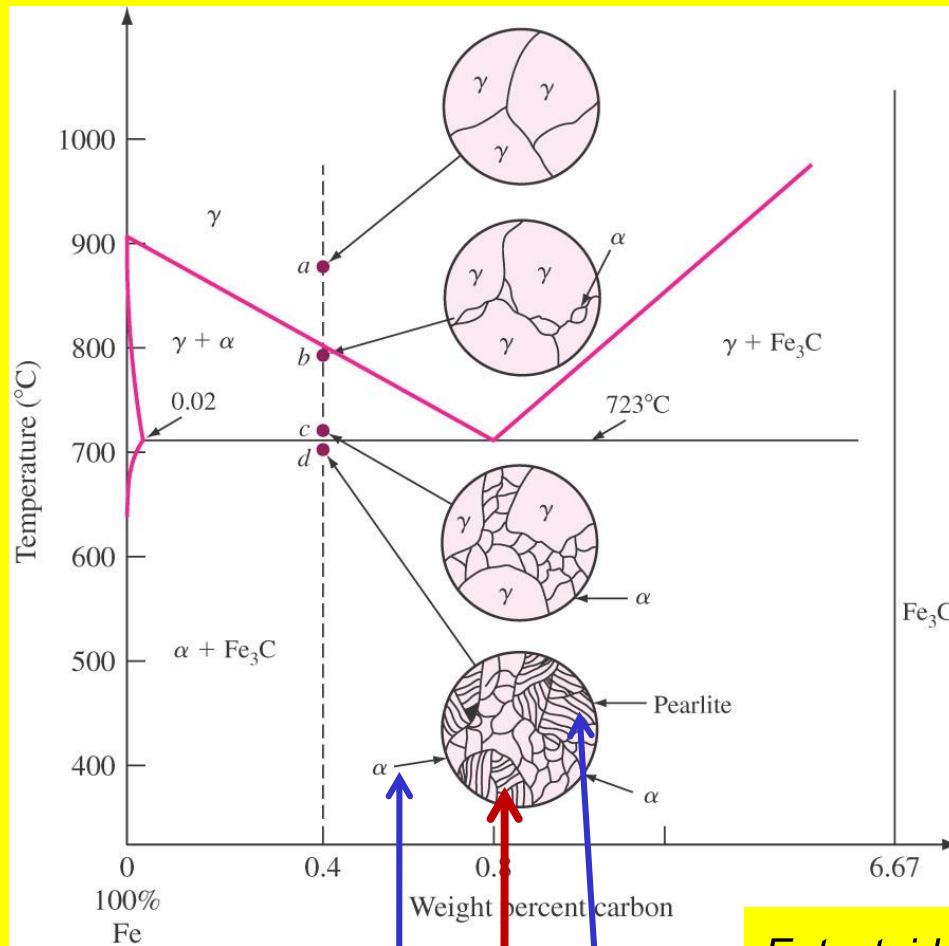


$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเฟสของ eutectoid ferrite} &= \frac{6.67 - 0.8}{6.67 - 0.02} \times 100 \\ &= 88.3\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเฟสของ eutectoid cementite} &= \frac{0.8 - 0.02}{6.67 - 0.02} \times 100 \\ &= 11.7\%\end{aligned}$$



# เหล็กกล้า Hypoeutectoid ; $0.02 < \text{wt\% C} < 0.8$



Eutectoid cementite (สีดำ)

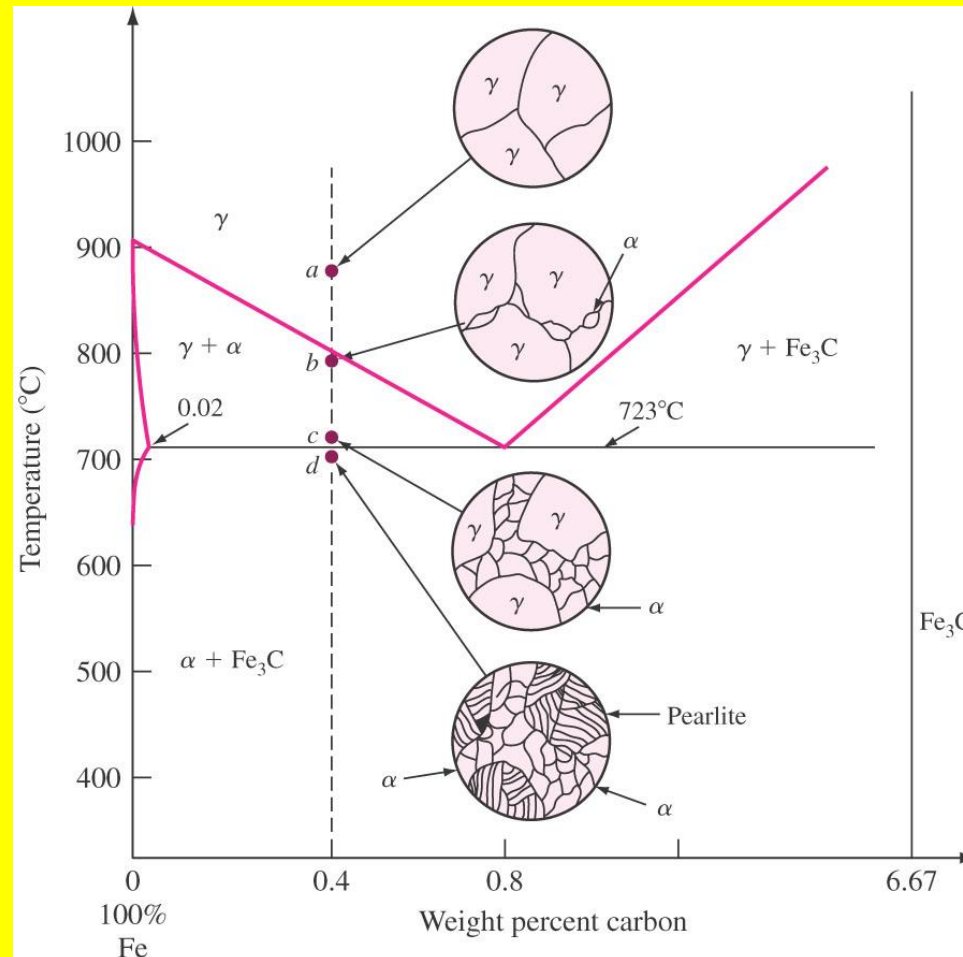
Eutectoid ferrite (สีขาว)

Proeutectoid ferrite

## Ex.2

เหล็กกล้า Hypoeutectoid 0.4 % C เย็นตัวลงอย่างช้าๆจาก  $940^{\circ}\text{C}$  สู่อุณหภูมิห้อง

- 1) ที่เหนือ  $723^{\circ}\text{C}$  เล็กน้อย ให้หา ปริมาณเฟสของ Proeutectoid ferrite และ Austenite
- 2) ที่ต่ำกว่า  $723^{\circ}\text{C}$  เล็กน้อย ให้หา ปริมาณเฟสของ Eutectoid ferrite และ Eutectoid cementite

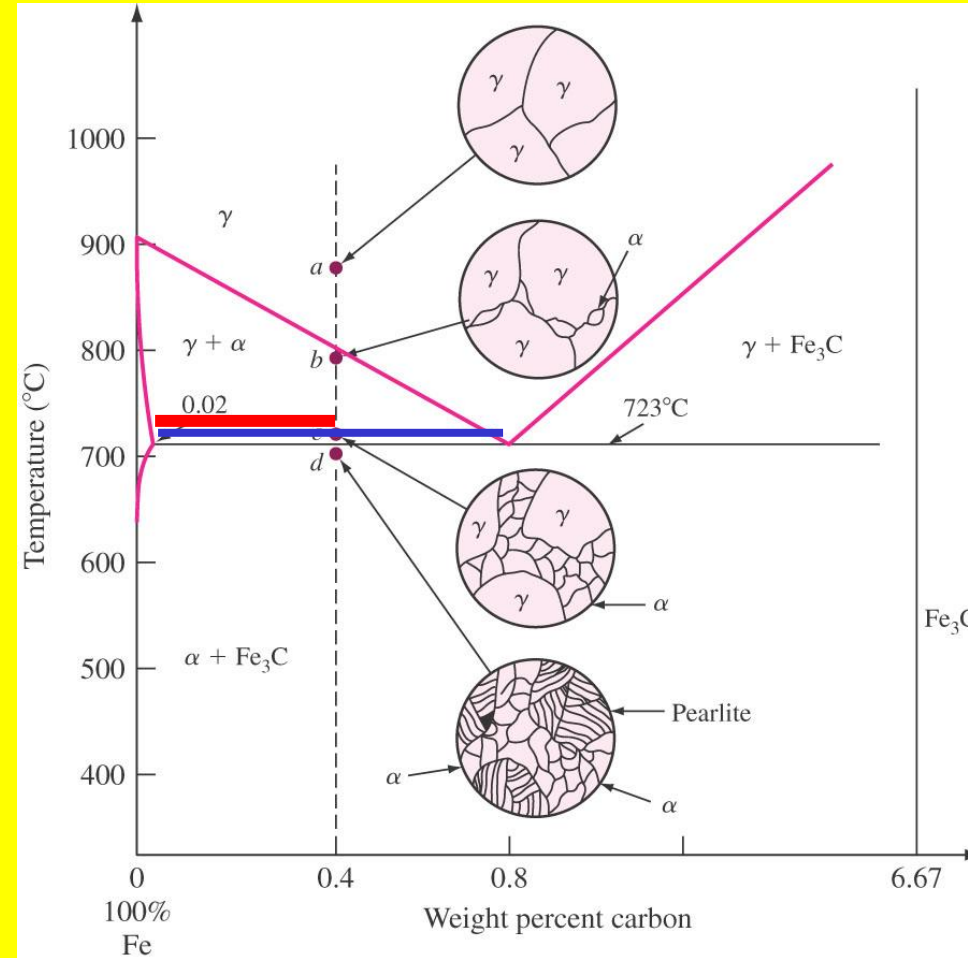




## Ex.2

1)  $723^{\circ}\text{C} + \Delta t$

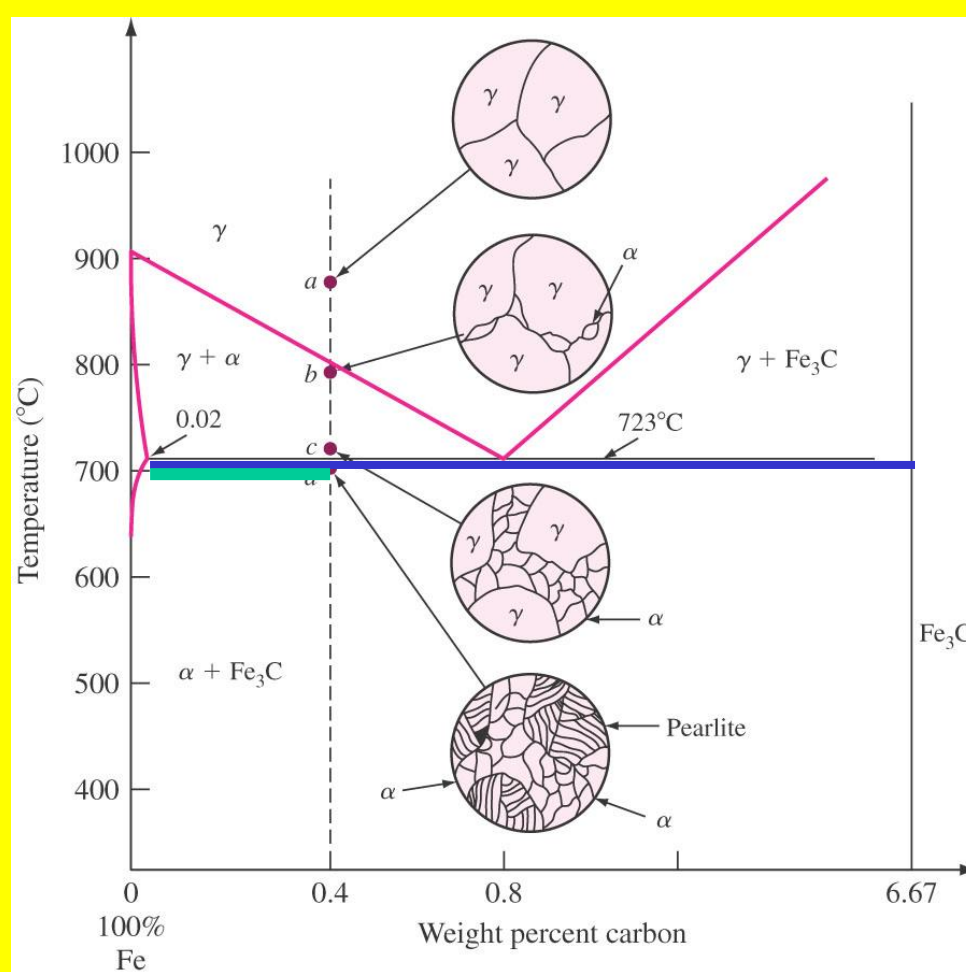
Solution



$$\text{ปริมาณเฟสของ austenite} = \frac{0.40 - 0.02}{0.80 - 0.02} \times 100 = 50\%$$

$$\text{ปริมาณเฟสของ proeutectoid } \alpha = 100 - 50 = 50\%$$

**Ex.2** 1)  $723^{\circ}\text{C} - \Delta t$



**Solution**

ปริมาณเฟสของ eutectoid cementite  $= \frac{0.4 - 0.02}{6.67 - 0.02} \times 100 = 5.7\%$

ปริมาณเฟสของ eutectoid ferrite  $= 100 - \text{ปริมาณเฟส proeutectoid } \alpha - 5.7$   
 $= 100 - 50 - 5.7$   
 $= 44.3 \%$

## เหล็กกล้า Hypereutectoid ; $0.8 < \text{wt}\% \text{ C} < 2.0$

