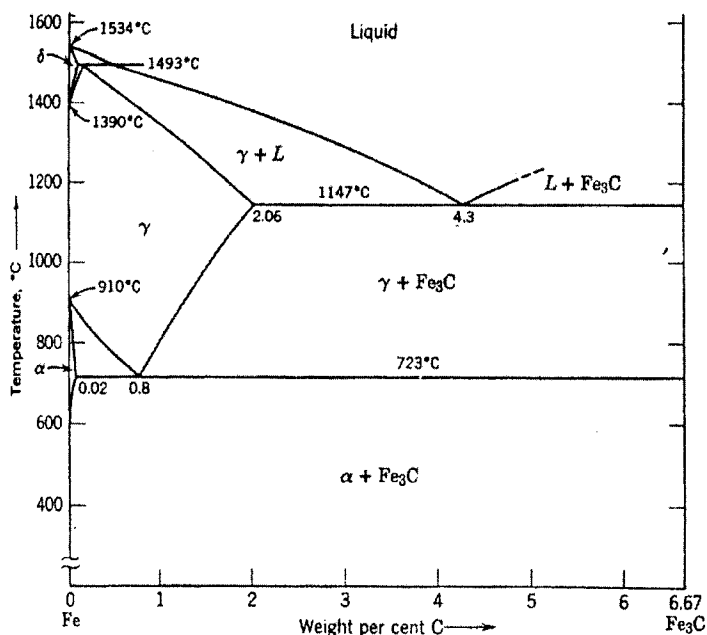


- (a) 鐵銹(Fe_2O_3)生成過程中涉及到哪些電化學反應；請寫出其間之陽極(anodic)反應和陰極(cathodic)反應。
 - (b) 使用拉伸試驗機將下列三種材料(1)碳鋼，(2)玻璃，(3)塑膠，分別拉伸至斷裂，請問該三者之應力與應變應該做如何的變化？
 - (c) 一條刃差排(edge dislocation)正在(111)面上滑行，其滑移方向的 Burgers 向量為 $\vec{b} = \frac{1}{2} [0\bar{1}1]$ ，請問該差排之向量應為若干？
- 一項本質半導體材料例如矽晶，若將之植入五價元素(donor)；再以正好足量的三價元素(acceptor)來補償先前植入之五價元素，請問 Fermi 能階將因之做怎樣的改變，

 - (a) 用圖形來表示在每一次植入元素後的 Fermi 能階，
 - (b) 補償後的半導體和原來本質半導體的差別在哪裡，
 - (c) 請簡單敘述柴氏(Czochralski)拉晶的技術和原理。
- 請以 Fe- Fe_3C 平衡圖來說明

 - (a) 包晶(peritectic)，共晶(eutectic)，共析(eutectoid)等三項反應發生時的溫度和化學組成，
 - (b) 請描繪下述合金組成之微觀結構：(i) 1000°C , 0.8% C；(ii) 600°C , 0.8% C；(iii) 600°C , 0.6% C，
 - (c) 請以本平衡相圖中的點、線、面來印證 phase rule, ($P+F=C+2$)。
 - (d) 如何增加一項鋼材的硬度，其晶體結構會作什麼樣的改變？



※每小題 10 分，總計 100 分。