

等 別：高等考試
類 科：冶金工程技師
科 目：物理冶金學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、“玻璃金屬”〔或稱“金屬玻璃”“液態金屬”(Metallic glass, Amorphous Alloy)〕會不會有“加工硬化”的現象？(5分)請解釋。(5分)
- 二、單晶內的一條差排，不與其他任何差排相交：
(一)該差排任何兩點上的布格向量(Burgers Vector)是否相同？(4分)
(二)請說明或證明為什麼。(6分)
- 三、在影片中每當海盜尋得金幣(fcc)時，總是立刻放入口中咬一下，請申述作此動作目的為何？(10分)
- 四、如果你要打造一臺液罐車來運送液態氮(溫度 77K)，考慮在低溫下操作而且路上長時間顛簸，因此絕緣物內之罐體需要耐低溫及強度與韌性，罐體材料應挑選下列那一種常見之金屬材料結構：BCC、FCC、HCP？(5分)請說明選擇的原因。(5分)
- 五、請分別說明下列熱處理會將金屬材料的：1.最大強度(UTS)；2.硬度(Hardness)；3.延展性(Ductility)等性質如何改變？請說明原因。(每小題5分共20分)
(一)淬火處理(鋼鐵材料)
(二)退火處理
(三)時效處理
(四)回火處理(鋼鐵材料)
- 六、在 fcc 金屬(111)滑移面上一個全差排(Total Dislocation)具有布格向量 $b_1 = 1/2[\bar{1}10]$ ，可以分解成為兩個部分差排(Partial Dislocation)具有布格向量 $b_2 = 1/6[\bar{1}2\bar{1}]$ 與 $b_3 = 1/6[\bar{2}11]$ ；請申述：(每小題5分共10分)
(一)兩個部分差排不會相互靠得非常近的原因是什麼？
(二)兩個部分差排又不會分離得非常遠的原因是什麼？

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：冶金工程技師
科 目：物理冶金學

七、(一)請定義什麼是高溫淬火碳鋼棒材製程中的“臨界直徑， D ，(Critical diameter)”。

(8 分)

(二)請定義什麼是淬火鋼棒材的“理想臨界直徑， D_I ，(Ideal critical diameter)”。

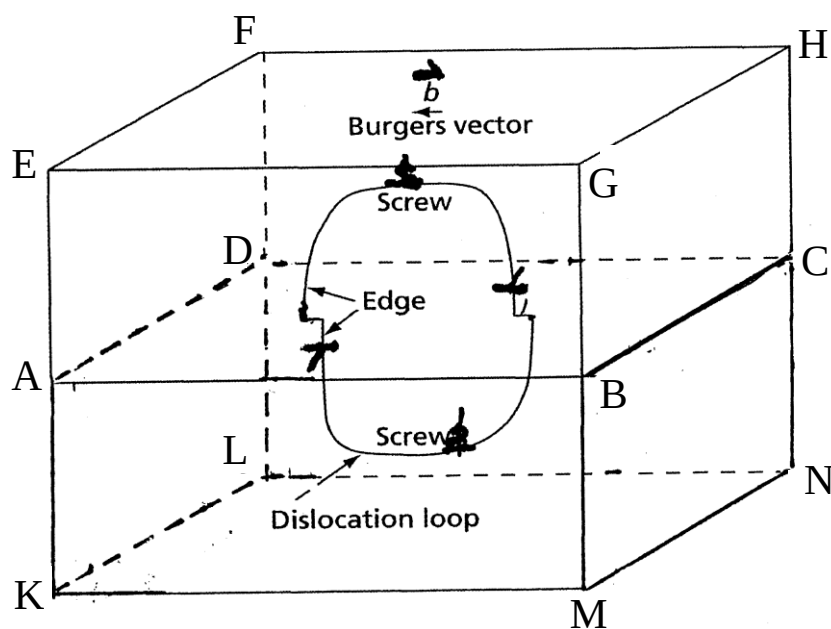
(7 分)

八、有關差排與材料變形：圖一中在晶體 EFGHKLMN 內部存在一差排圈 (dislocation loop)，其中刃差排原子排列情況如圖中符號所示，現在想要施加剪應力將該差排圈移至晶體表面，請回答下列問題，並畫出簡圖以助說明。(每小題 5 分 共 15 分)

(一)請畫圖表示所需要施加的滑移面 (slip planes) 應為何？

(二)請畫圖表示所需要施加的剪應力 (shear stress) 應為何？

(三)請畫圖表示當該差排圈移至晶體表面後晶體的形狀 (shape) 改變為何種形狀？



圖一