

題目一：【10 分】

蒙鎳合金(Monel alloys) 由 70 wt% 的 Ni 和 30 wt% 的 Cu 組成。Cu 分子量: 63.54 g/mol; Ni 分子量: 58.71 g/mol 這種合金中 Ni 和 Cu 的原子百分比是多少？

題目二：【10 分】

鎳與銅均為過渡金屬，其常用來作為硬幣的合金材料，請寫出兩種原子完整的電子組態？

題目三：【10 分】

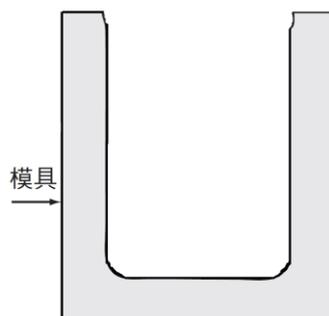
已知銅與鎳合金為同晶合金(Isomorphous alloy system)，純元素銅熔點為 1084 °C，純元素鎳熔點為 1455 °C，請畫出此二元合金之相圖，並說明各區相平衡態與界線代表的意義。

題目四：【10 分】

室溫下常見金屬，如金、銀、銅、鎳純元素，均具有面心立方 FCC(face center cubic) 結構，請劃出此單位晶胞(unit cell) 結構，根據米勒指標(Miller index)寫出滑移系統中之最密堆積面？

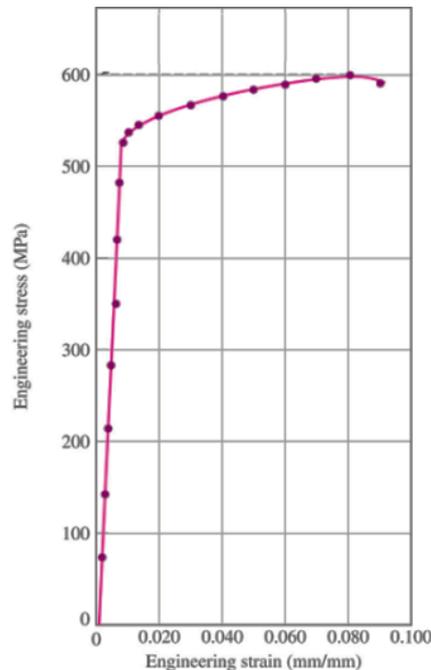
題目五：【10 分】

工程金屬使用最廣泛製程為鑄造製程，當把銅合金倒入到靜置的金屬模具中，若不加入晶粒細化劑，根據下方模具示意圖(模具厚度約 3cm)，說明鑄件冷卻後，依比例畫出且說明其晶粒微結構？



題目六：【15分】

熔煉7075鋁合金,加工成標準拉伸樣品，經過T6熱處理之後，以室溫萬能試驗機測試，分析得到畫出下方數據結果，其為工程應力應變曲線(Engineering Stress and Strain Curve)，依定義說並試算此合金樣品楊氏係數(Young's modules), 降伏強度(Yield strength), and 抗拉強度(Ultimate tensile strength)?



題目七：【15分】

金屬合金晶體並非完美無瑕，因為鑄造與加工製程產生各種缺陷，此類缺陷會影響其物理與機械性質，例如合金的冷加工性、導電性、導熱性和抗腐蝕性。請依照晶格缺陷的維度分成三類，分類舉例說明一種缺陷，說明其定義？

題目八：【20分】

當對材料的強度與工程結構強度要求不是很嚴格時，常用的普通碳鋼就可以滿足要求，因為普通碳鋼容易取得，價格較為低廉。為了提升碳鋼的強度與性能，可以透過添加合金元素來提升與符合應用的場域，稱此為合金鋼(Alloys Steel)，添加錳、鎳、鉻、鉬、鎢...，使得合金鋼成本高出許多。請舉例說明三種金屬合金的強化機制與製程方法？