

中國鋼鐵股份有限公司 104 年新進人員甄試

師級人員專業科目試題卷（材料）【G9503】

*請填寫入場通知書編號：_____

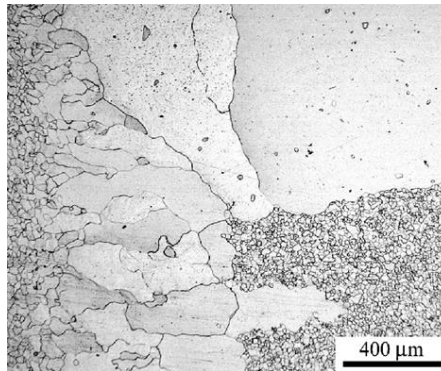
注	一、本試卷專業科目試題共 52 題（第 1 題至 30 題為單選題，每題 1.5 分；第 31 題至 52 題為複選題，每題 2.5 分，答對才給分，答錯不倒扣），部份題目以英文命題，請在答案卡上劃記作答。
意	二、每題都有 A、B、C、D 四個選項，請將正確的答案選出，然後在答案卡上同一題號相對位置的方格範圍內，用 2B 鉛筆全部塗黑，例： 1、西遊記的作者是：(A) 陳壽 (B) 羅貫中 (C) 施耐庵 (D) 吳承恩。 正確答案 (D)，故應在答案卡相同題號 1、D 的小方格內用 2B 鉛筆塗黑，如下圖所示：
事	三、請勿於答案卡上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
項	四、本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節以零分計；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。 五、答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

1、
A B C D

一、單選題（共 30 題，每題 1.5 分，總分 45 分）

- (C) 1、絕大部分的金屬，是以何種形態為世人所使用？
(A) 單晶元素態 (B) 單晶合金態 (C) 多晶合金態 (D) 多晶元素態
- (A) 2、在高山上（壓力較低），熔融鐵金屬的凝固溫度與在 1 大氣壓之平地相比，有何差異？
(A) 降低 (B) 不變 (C) 提高 (D) 沒有一定規則
- (D) 3、金屬塑性變形行為與下列何者有關？
(A) 金屬結構 (B) 金屬缺陷 (C) 溫度 (D) 以上皆有關
- (D) 4、鋼鐵材料在沃斯田鐵化後的冷卻階段，於發生相變化前給予加工變形的主要目的為何？
(A) 避免破裂 (B) 讓材質更均勻 (C) 讓尺度更穩定 (D) 讓晶粒細化
- (D) 5、金屬熱處理的完全退火過程，不包括以下哪個程序？
(A) 回復 (B) 再結晶 (C) 晶粒成長 (D) 淬火
- (C) 6、當金屬鐵的晶粒尺度小於 10 nm 後，可能發生下列何種情況？
(A) 成為超塑性 (B) 強度大幅增加
(C) 幾乎不會有塑性變形 (D) 強度大幅降低

- (A) 7、 鋼鐵系統內的相包含：
- (A) 平衡相的 Cementite、Austenite 與 Ferrite
 (B) 平衡相的 Martensite、Bainite 與 Pearlite
 (C) 非平衡相的 Cementite、Austenite 與 Ferrite
 (D) 以上皆錯。
- (D) 8、 關於鐵—碳平衡相圖中的三相反應，下列哪一個是對的？
- (A) 包晶 (Peritectic) 反應常見在鋼鐵的凝固操作
 (B) 共析 (Eutectoid) 反應常見在鋼鐵的熱處理
 (C) 共晶 (Eutectic) 反應常見在鑄鐵的凝固操作
 (D) 以上皆是。
- (B) 9、 多邊形化是經下列哪種熱處理程序之後形成的？
- (A) 沃斯田體化 (B) 回復 (C) 再結晶 (D) 晶粒成長
- (D) 10、 參考下圖，鋼料經某個高溫處理後，在一般的細晶中有幾顆尺度特別大的晶粒，這種現象稱為什麼？

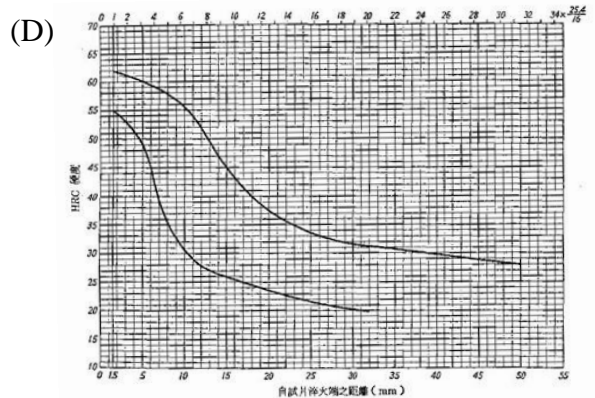
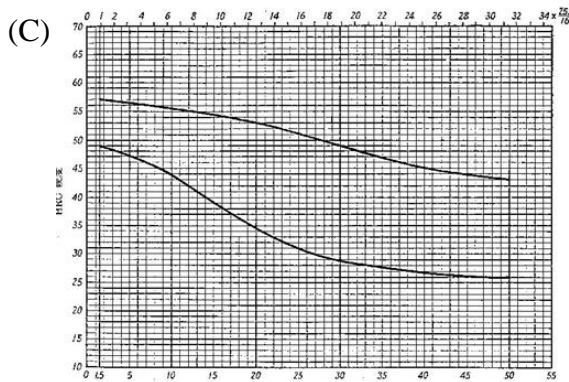
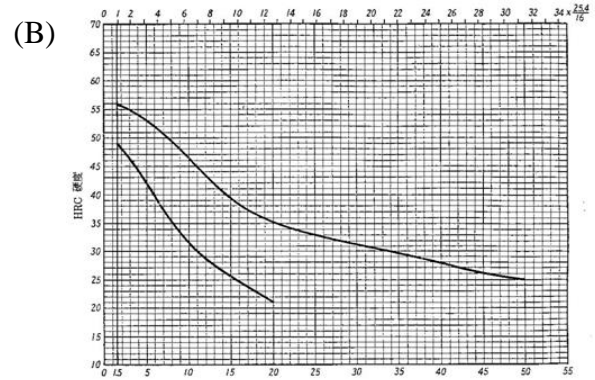
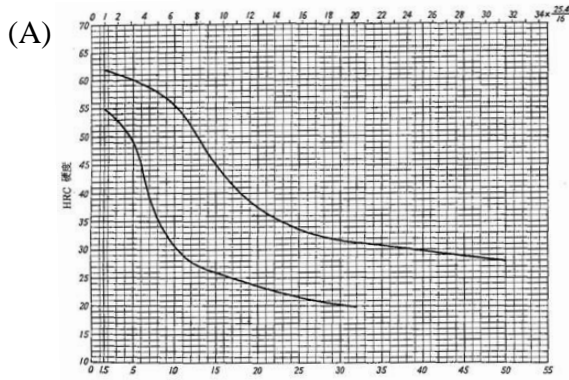


- (A) 沃斯田體化 (B) 淬火回火 (C) 再結晶 (D) 二次再結晶
- (B) 11、 鋼鐵軋延時，最後一道軋延的溫度稱為完軋溫度。若完軋溫度越高，晶粒通常會？
- (A) 越細
 (B) 越粗
 (C) 不一定
 (D) 晶粒大小與完軋溫度無關，故完軋溫度不必重視
- (C) 12、 碳鋼的五大元素為何？
- (A) C, Mn, Cr, Ni, Si
 (B) C, Mn, Ni, Cr, Mo
 (C) C, Mn, P, S, Si
 (D) 以上敘述皆錯

(A) 13、下列何種材料在受到拉伸變形時會產生 Luder band？

- (A) 低碳鋼 S15C (B) 鋁合金 6061
(C) 鎳基超合金 INCONEL 718 (D) 不銹鋼 304

(C) 14、下圖為四種不同鋼料經 Jominy 試驗後的 Hardening band，請問哪個鋼料的硬化能 (Hardenability) 最高？



(B) 15、下列關於變韌鐵的敘述何者正確？

- (A) 下變韌鐵的特性與結構接近於波來鐵
(B) 上變韌鐵的特性與結構接近於波來鐵
(C) 上變韌鐵的特性與結構接近於麻田散鐵
(D) 以上皆非

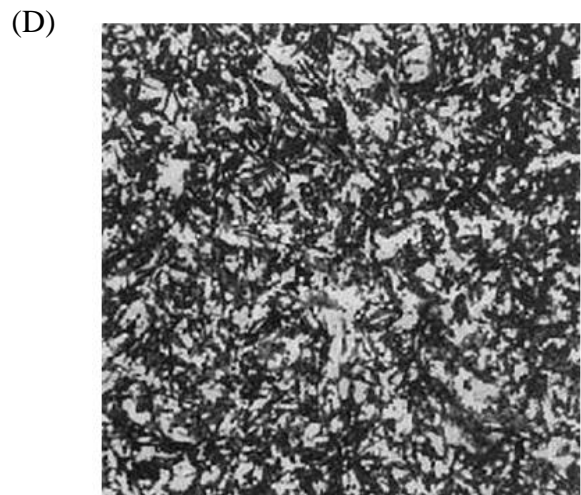
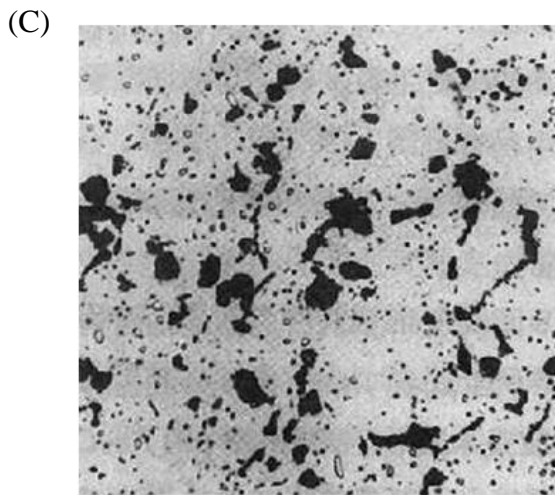
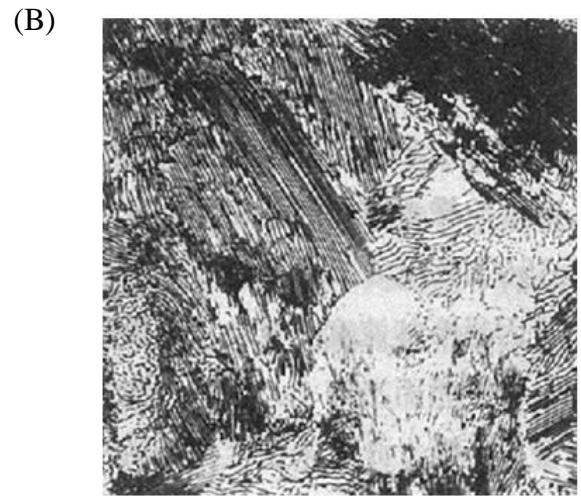
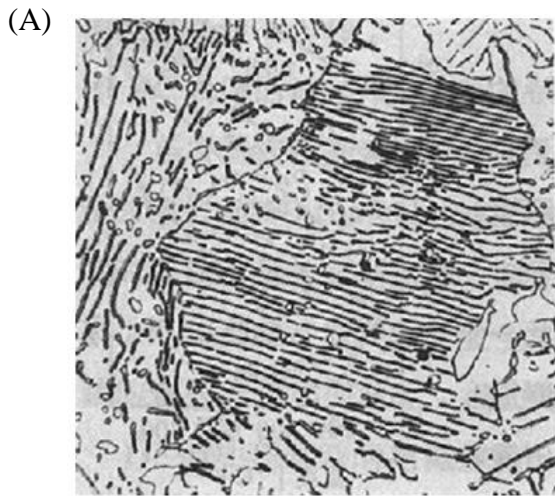
(C) 16、鋼種名稱 AISI 1010 指的是以下何者？

- (A) 含碳量 0.10 wt.% 的高碳鋼 (B) 含碳量 0.10 wt.% 的錳鋼
(C) 含碳量 0.10 wt.% 的低碳鋼 (D) 以上皆非

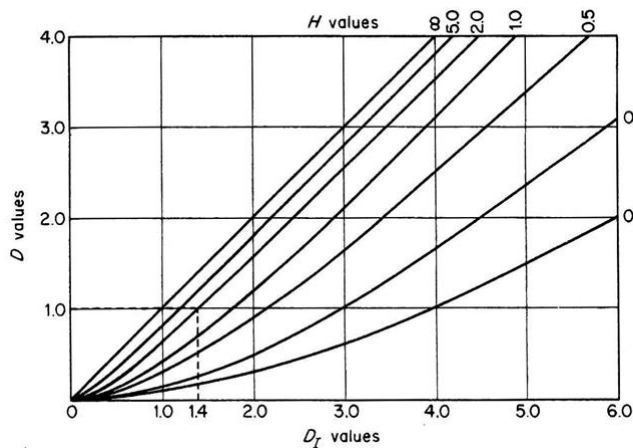
(B) 17、對於硬化能之敘述，下列何者正確？

- (A) 硬化能曲線可以決定硬化能，硬化能的大小是以硬度表示
(B) 硬化能曲線可以決定硬化能，硬化能的大小是以長度表示
(C) 硬化能曲線以 Grossmann 法測之，而不是以 Jominy 法測之
(D) 硬化能曲線不是以 Grossmann 法測之，而是以 Jominy 法測之

(B) 18、以下為共析鋼從 800°C 依不同冷卻方式（水淬、油淬、空冷、爐冷；注意：並未依照 A~D 次序排列）後之同倍率金相照片，請問空冷後的金相應為何者？



(D) 19、某鋼料經沃斯田體化，於靜止的油淬火（Poor oil quench - no agitation）後，測得硬化深度為 1 英吋。參考下圖，請問此鋼料若於靜止的鹽水淬火（Brine quench - no agitation）後，可獲得多少英吋的硬化深度？



H Value	Quenching Condition
0.20	Poor oil quench—no agitation
0.35	Good oil quench—moderate agitation
0.50	Very good oil quench—good agitation
0.70	Strong oil quench—violent agitation
1.00	Poor water quench—no agitation
1.50	Very good water quench—strong agitation
2.00	Brine quench—no agitation
5.00	Brine quench—violent agitation
∞	Ideal quench

Relationship of the critical diameter D to the ideal critical diameter D_I for several rates of cooling (H values).

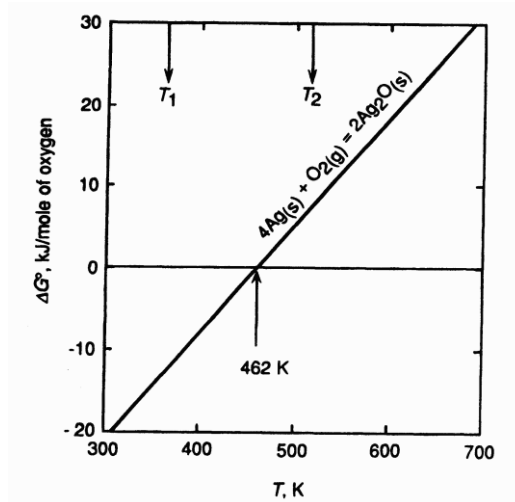
- (A) 1.0 英吋 (B) 1.5 英吋 (C) 2.0 英吋 (D) 2.5 英吋

- (A) 20、鋼鐵發生麻田散鐵相變態時，體積會如何變化？
- (A) 會膨脹，所以淬火時容易龜裂
 (B) 會縮小
 (C) 膨脹量與碳含量有關，當碳含量越多時膨脹量越小
 (D) 以上皆非
- (A) 21、水的三相點自由度 (F) 之值為何？
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- (B) 22、對於熱力學定律之敘述，下列何者正確？
- (A) 熱力學第二定律表明系統與環境的總熵不一定是增加的
 (B) 熱力學第一定律即能量守恆定律
 (C) 熱力學第一定律表明系統與環境的總熵是增加的
 (D) 熱力學第二定律即能量守恆定律
- (C) 23、對於規則溶液 (Regular solution) 之敘述，下列何者正確？
- (A) 混合熱 (ΔH_m) 為 0
 (B) 混合熵 (ΔS_m) 為 0
 (C) 混合後溶液之熵變化與理想溶液相同
 (D) 過剩自由能 (ΔG^{ex}) 之變化為 0
- (B.D)** 24、對於理想溶液 (Ideal solution) 之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 混合熱為 0 (B) 混合熵為 0 (C) 混合後體積無變化 (D) 分子間無引力
- 25、凡得瓦爾 (Van der Waals) 方程式為一個狀態方程式 (如下所示)。對於此方程式之敘述，
- (B.C.D)** 下列何者錯誤？
- $$\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$
- (A) 適用於真實氣體 (B) a 代表的分子體積的參數
 (C) b 為分子間引力的作用參數 (D) 適用於理想氣體
- (B) 26、下列關於相圖 (Phase diagram) 之敘述，何者正確？
- (A) 連續冷卻變態 (CCT) 曲線圖可以看到波來鐵、變韌鐵與麻田散鐵，故能稱為相圖
 (B) 相圖又叫做平衡圖
 (C) 等溫變態 (IT) 曲線圖中有各種相存在，故能稱為相圖
 (D) 以上皆非

(A) 27、Gibbs 相律指的是？

- (A) 溫度、壓力、成分數、相數與自由度的關係
- (B) 相數與自由度的關係
- (C) 自由度與成分數的關係
- (D) 以上皆非

(C) 28、下圖為氧化銀之 Ellingham diagram，請問下列敘述何者錯誤？



- (A) 反應的平衡溫度為 462 K
- (B) 在 462 K 時，系統之氧氣壓力為 1 atm
- (C) 在 T_1 溫度，容易造成銀的還原
- (D) 在 T_2 溫度，氧氣壓力大於 1 atm

(B.D) 29、金屬鉛的熔點為 600 K。今有一過冷液態鉛在 590 K 下凝固成固態金屬鉛，溫度仍維持在 590 K。請問下列敘述何者正確？

- (A) 此凝固過程為可逆過程
- (B) 此凝固過程的總熵變化大於 0
- (C) 此凝固過程的總熵變化為 0
- (D) 金屬鉛釋出熱量與承載金屬鉛之容器所吸收熱量的數值相同

(D) 30、關於材料破斷之敘述，下列敘述何者正確？

- (A) 破斷面的河流圖案可以指出破斷的起源處
- (B) 金屬破斷分為穿晶破斷與沿晶界破斷
- (C) 材料破斷分延性破斷、脆性破斷、與類脆性破斷
- (D) 以上皆是

二、複選題（共 22 題，每題 2.5 分，總分 55 分）

- (AC) 31、空孔 (Vacancy) 在材料中扮演了哪些角色？
- (A) 固體擴散的必要空間
 - (B) 螺旋差排在不同滑移面移動的必要媒介
 - (C) 刃差排在不同滑移面移動的必要媒介
 - (D) 增加導電性
- (BD) 32、下列哪些因素會造成再結晶成核速率的減緩？
- (A) 愈大的變形量
 - (B) 愈多的固溶雜質含量
 - (C) 愈多的第二相
 - (D) 愈大的原始晶粒尺度
- (AB) 33、相較於均質成核 (Homogeneous nucleation)，異質成核 (Heterogeneous nucleation) 的特色為何？
- (A) 成核較快
 - (B) 成核處由隨不同位置而有差異
 - (C) 發生在能量較低的位置
 - (D) 需要較大的驅動力 (Driving force)
- (AB) 34、金屬的加工性能與其微結構有關，請問下列哪些敘述為正確？
- (A) 面心立方結構的滑移系統多，所以好加工，延展性佳
 - (B) 滑移系統指的是最密堆積面與最密堆積方向的組合
 - (C) 六方最密堆積的滑移系統最多
 - (D) 體心立方結構的滑移系統最多
- (ABD) 35、在材料識別時，需滿足下列哪些必要條件，才能說某兩個東西是相同材料，且具有相同性質？
- (A) 成分相同
 - (B) 組成相 (Phase) 相同
 - (C) 密度相同
 - (D) 顯微組織相同
- (ABCD) 36、當一個物體處在靜止狀態時，代表：
- (A) 與環境正處於平衡狀態
 - (B) 為熱力學之可逆反應
 - (C) 與環境所受之合力為零
 - (D) 為統計學上出現機率最大之狀態
- (AC) 37、下列哪些因素會影響析出物的析出形狀？
- (A) 析出物與底材的界面能量
 - (B) 過時效後的時效時間
 - (C) 析出物本身的鍵結強度
 - (D) 析出物的數量
- (ABC) 38、關於金屬退火處理之敘述，下列哪些敘述正確？
- (A) 退火的主要目的是為了使金屬變軟而具延性，可進一步進行冷加工
 - (B) 可分成製程退火、球狀化退火與完全退火
 - (C) 完全退火為爐冷冷卻
 - (D) 球狀化退火可超過 A1 溫度

(BC) 39、下列何者為鋼鐵藍脆化之特徵？

- (A) 脆性斷裂面
- (B) 呈現杯錐狀延性斷裂面
- (C) 伸長率變很小
- (D) 斷面縮率變大

(ABCD) 40、下列敘述與表面能有關係的為何？

- (A) 晶粒成長過程中的大吃小現象
- (B) 異質成核
- (C) 球狀化處理
- (D) 礦砂等物質中，顆粒的研細過程

(AD) 41、以下對於螺旋差排 (Screw dislocation) 的敘述，哪些正確？

- (A) 以 Cross-slip 方式在不同滑移面滑動
- (B) 以 Climb 之方式在不同滑移面滑動
- (C) 差排線與 Burger's vector 垂直
- (D) 於不同滑移面間之運動不受溫度影響

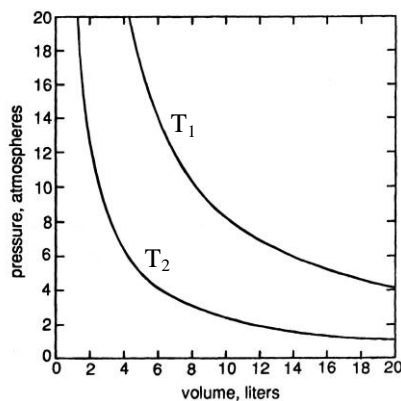
(ABCD) 42、對於疊差能 (Stacking fault energy) 愈低的材料，下列敘述何者正確？

- (A) 加工強化速率會較快
- (B) 愈容易發生差排分解
- (C) 愈容易發生退火雙晶 (Annealing twin)
- (D) 疊差面積 (Stacking fault area) 愈大

(AD) 43、某單原子理想氣體 1 mole，其初始狀態為溫度 300 K，壓力 10 大氣壓。若自由膨脹 (Free expansion) 進入一真空系統，使體積變成原來的 3 倍，請問下列哪些敘述為真？

- (A) 氣體內能變化值為 0
- (B) 氣體吸熱 27.34 kJ
- (C) 氣體熵之變化量為 0
- (D) 氣體無作功。

(BC) 44、下圖為理想氣體之壓力與溫度關係圖，其氣體行為符合波以耳 (Boyle) 定律。請問下列敘述哪些為正確？



- (A) 壓力與體積之關係為正比
- (B) 壓力與體積之關係為反比
- (C) 溫度 T_1 高於溫度 T_2
- (D) 溫度 T_1 低於溫度 T_2

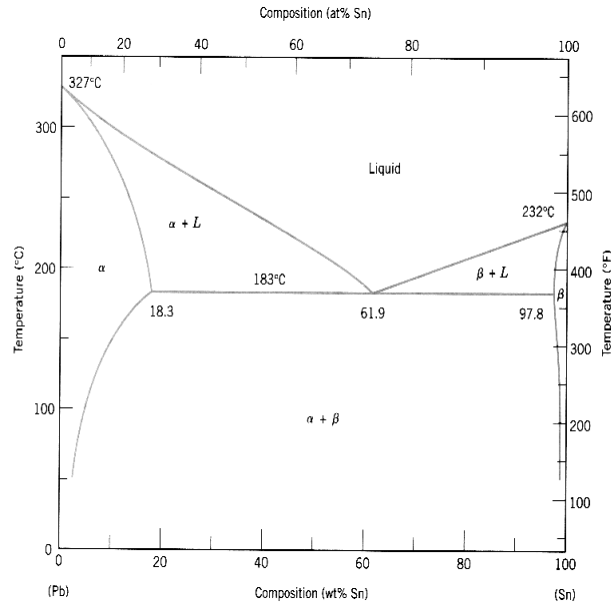
(AD) 45、對於自發性 (Spontaneous) 反應之敘述，下列何者錯誤？

- (A) $\Delta G > 0$ (B) $\Delta G < 0$ (C) $\Delta S > 0$ (D) $\Delta S < 0$

(AC) 46、若將熱力學第一定律以方程式 $\Delta U = q - w$ 表示 (其中 U 為內能、q 為熱、w 為功)，請問以下敘述哪些為正確？

- (A) q 值為正，代表系統吸熱 (B) q 值為正，代表系統放熱
(C) w 值為正，代表系統對外界作功 (D) w 值為正，代表外界對系統作功

(ABD) 47、關於 Pb-Sn 二元相圖 (如下圖所示)，下列哪些敘述為正確？



- (A) 該相圖中存在有共晶系統 (B) 共晶溫度為 183°C
(C) 共晶成分為 Sn-61.9wt% Pb (D) 共晶成分為 Pb-61.9wt% Sn

(AD) 48、在相圖中，常見的 $A = B + C$ 的無變相變化反應有哪些？

- (A) 共晶反應 (B) 包晶反應
(C) 綜晶 (Syntactic) 反應 (D) 偏晶 (Monotectic) 反應

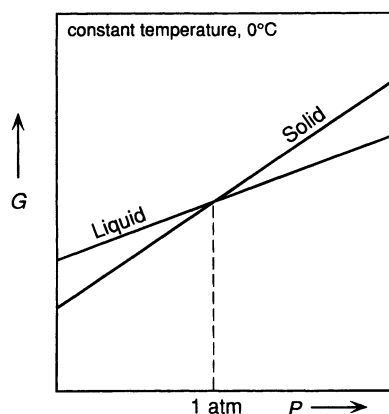
(BD) 49、下列哪些為熱力學中的 Maxwell Equation？

- (A) $\left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V = \left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_P$ (B) $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$
(C) $\left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P$ (D) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$

(BCD) 50、對於煉鐵與煉鋼製程，下列哪些敘述為正確？

- (A) 盛鋼桶精煉無法去除格隙型雜質原子
(B) 鹼氧轉爐 BOF 煉鋼是一種氧化純化法
(C) 還原性是評價鐵礦石的一項重要指標
(D) 高爐煉鐵是在高溫下，用還原劑將鐵礦石或含鐵原料，還原成液態生鐵的過程

(BD) 51、下圖為水在定溫下之自由能與壓力關係圖，請問下列敘述哪些為正確？



- (A) 壓力上升，水會結冰
- (B) 壓力上升，水會融化
- (C) 壓力上升，水的體積變化 ($\Delta V_{s \rightarrow l}$) 大於 0
- (D) 壓力上升，水的體積變化 ($\Delta V_{s \rightarrow l}$) 小於 0

(AD) 52、 Which of the following statements are correct?

- (A) The enthalpy of a compound is a state property and is therefore independent of the method by which the compound is prepared.
- (B) The enthalpy of a compound is not a state property and is therefore dependent on the method by which the compound is prepared.
- (C) For a reaction between chemical compounds the enthalpy change may be obtained as the difference between the enthalpies of formation of the products and the enthalpies of formation of the reactants, all not necessarily at the same temperature.
- (D) For a reaction between chemical compounds the enthalpy change may be obtained as the difference between the enthalpies of formation of the products and the enthalpies of formation of the reactants, all at the same temperature.