

101 學年度遠東科技大學碩士班招生考試 試題卷

所組別：材料科學與工程研究所

考試科目：化學(1~40 題)與材料導論(41~80 題)

考試時間：100 分鐘

注意事項	一、答題請依題號順序寫在答案紙上，寫在試題紙上無效。 二、本科試題共 80 題均為單選題，每題 2.5 分（作答 40 題內答錯不倒扣；作答超過 40 題答錯每題倒扣 0.5 分），最高 100 分。 三、本科試題共 <u>6</u> 頁，如有缺少，應立即舉手，請監試委員補發。
------	---

准考證號碼

□□□□□□□□

*請先填准考證號碼，並在答案卷依序作答。

共 5 頁 第 1 頁

化學(1~40 題)

1. 以 45g 的葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ 溶解在 250g 的水中，求此溶液的沸點為若干？ $K_b = 0.51$ ① $100^\circ C$ ② $100.51^\circ C$ ③ $101.02^\circ C$ ④ 以上皆非。
2. 某化學家取 45.8 克的 NO 與 12.4 克的 H_2 作用，反應結束後，化學家收集到 20.0 克的 NH_3 ，與若干克的水，請計算該反應的產率約為若干%？ ① 67.07 ② 77.07 ③ 87.07 ④ 以上皆非。
3. 下列物質與水反應最快最劇烈者為何？ ① Al ② Mg ③ Na ④ K。
4. $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + \text{熱}$ ，反應達平衡後，降低壓力反應會： ① 向左 ② 向右 ③ 不變 ④ 以上皆非
5. HCHO 被稱為： ① 甲醛 ② 乙醛 ③ 甲醇 ④ 以上皆非
6. 以丁烷為燃料的打火機中，19.4 g 的丁烷結合了 69.4g 的 O_2 而生成 58.6 g 的 CO_2 ，請問會有多少克的水產生？ ① 2.02 ② 20.2 ③ 30.2 ④ 以上皆非
7. 某 11 g 的液體吸收 56 J 的熱量後，溫度由 $10.4^\circ C$ 上升至 $12.7^\circ C$ ，則此液體之比熱容量為若干 $J/g \cdot ^\circ C$ ？ ① 0.221 ② 2.21 ③ 22.1 ④ 以上皆非
8. 寫出下列溴酸的化學式： ① $HBrO_4$ ② $HBrO_3$ ③ $HBrO_2$ ④ 以上皆非
9. 45.2 g Fe 含有多少個的原子？Fe 原子量:55.85 ① 2.23×10^{21} ② 2.23×10^{22} ③ 4.87×10^{23} ④ 以上皆非
10. 下列何種物質溶於水中，其水溶液呈鹼性？ ① $NaNO_3$ ② NaCN ③ NaCl ④ NH_4Cl
11. 一塊純的銅方塊邊長 1.42 cm，則它含有大約多少的銅原子？銅原子

- 量:63.55, 銅密度: 8.96g/cm³。 ① 2.43×10^{20} ② 2.43×10^{21} ③ 2.43×10^{22}
④ 2.43×10^{23}
12. 下列何者為 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$? ① propanone ② butanone ③ ethyl acetate
④ 以上皆非
13. 下列何者為 potassium sulfite 的化學式? ① K_2SO_3 ② K_2SO_4 ③ KSO_3 ④
 KSO_4
14. 根據氫原子的量子力學模型, 下列何者之電子躍遷會產生具有較長波長的光? ① $3p$ 到 $1s$ ② $2p$ 到 $1s$ ③ $2s$ 到 $1s$ ④ $3s$ 到 $1s$
15. ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ 的電子組態何者較為正確?
① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$ ② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
③ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ ④ 以上皆非
16. SO_2 的路易士結構中有幾對孤電子對 :
① 2對 ② 4對 ③ 6對 ④ 以上皆非
17. 下列分子何者為極性分子? ① CS_2 ② CO_2 ③ BH_3 ④ SO_2
18. 在STP 下臭氧的密度大約若干? 已知在STP 下任何 1 mole之氣體含有
22.4公升的體積。① 0.214g/mL ② 2.14g/mL ③ 0.214g/L ④ 2.14g/L
19. HF 分子其分子間作用力的種類為何? ① 凡得瓦爾力 ② 共價鍵 ③ 離子
鍵 ④ 氫鍵
20. 下列非極性分子何者沸點最高? ① CH_4 ② CH_3CH_3 ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
21. 你應該使用36N的 H_2SO_4 多少體積來配製300cc 0.6M 之 H_2SO_4 ?
① 5cc ② 10cc ③ 20cc ④ 30cc
22. 比較下列元素的第三游離能, 何者最大? ① Na ② Mg ③ Al ④ Si
23. 下列混合物中何者是緩衝劑? ① HCl 和 HF ② NaOH 和 NH_3 ③ HF 和 NaF
④ $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 和 $\text{KC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
24. 混合 125.0 mL 的 0.50 M HCl 及 75.0 mL 的 0.50M $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 則混合後溶
液之氫離子莫耳濃度是多少? ① 1.6×10^{-13} ② 1.6×10^{-12} ③ 6.25×10^{-2}
④ 以上皆非
25. 下列何者不是烴類: ① ethane ② ethanol ③ heptyne ④ benzene
26. 下列何者是烯類: ① CH_2O ② CH_4 ③ C_6H_{10} ④ C_2H_2
27. 某碳氫氧氮化合物含碳 73.3%, 氫 3.8%, 氮 10.7%, 已知此化合物的分子
量為 524 則此化合物的分子式為何? ① $\text{C}_8\text{H}_5\text{NO}$ ② $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$ ③ $\text{C}_{32}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_4$
④ 以上皆非
28. 以 0.2 mole 乙醇與 5mole 氧完全燃燒生成 CO_2 與 H_2O , 氧剩餘? mole :

① 4.0 ② 4.2 ③ 4.4 ④ 4.6

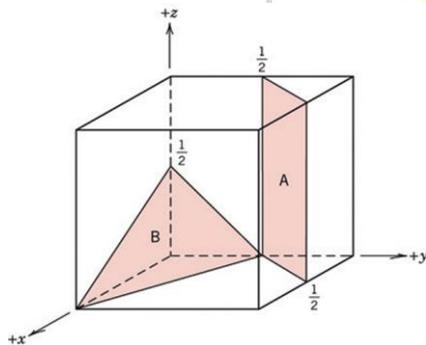
29. 烷類與水，不互溶，下列何者是主因？ ① 密度不同 ② 質量不同 ③ 極性不同 ④ 沸點不同
30. 環戊烯內 H 原子為若干個？ ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14
31. 沸點高低比較，下列何者正確？ ① 乙二醇 > 乙醇 > 乙醛 ② 正戊烷 > 異戊烷 > 新戊烷 ③ 乙烷 > 乙烯 > 乙炔 ④ 以上皆是
32. 丙醛反應成丙醇是屬於何種反應？ ① 還原 ② 氧化 ③ 取代 ④ 脫水
33. 下列電負度由大至小排列何者正確？ ① Al、Mg、Na、K ② Na、K、Al、Mg ③ K、Na、Mg、Al ④ Na、K、Mg、Al
34. 原子形成金屬鍵的條件：① 需具高游離能，且較多空價軌域 ② 需具低游離能，且較多空價軌域 ③ 需具高游離能，且較少空價軌域 ④ 需具低游離能，且較少空價軌域
35. 下列何分子黏滯性最大？ ① 丙醇 ② 丙二醇 ③ 丙三醇 ④ 四氯化碳
36. 下列何者碳的氧化數最高？ ① 甲醇 ② 甲醚 ③ 甲醛 ④ 甲酸
37. 下列物質何者可使 Br^- 氧化？ ① Cl_2 ② I_2 ③ ZnCl_2 ④ 以上皆非
38. 下列何種金屬不能與鹽酸反應產生氫氣氣體？ ① Al ② Cu ③ Fe ④ 以上皆非
39. 以鉑為電極，電解 CuSO_4 水溶液，在此電解中使 0.850 安培的電流通過 15 分鐘，試計算在陰極應沈積若干克之銅？Cu 原子量 63.5 ① 0.252g ② 2.52g ③ 25.2g ④ 12.6g
40. 於 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加上還原劑會產生 2Cr^{3+} ，則此 1.2M 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，其克當量濃度為何？ ① 0.2N ② 1.2N ③ 0.72N ④ 7.2N

材料導論(41~80 題)

41. 下列何者為原子的 Cu 的電子組態 (Cu 原子序為 29)? ① $[\text{Ar}]3d^{10}$ ② $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$ ③ $[\text{Ar}]3d^{10}4s^2$ ④ $[\text{Ar}]3d^94s^2$
42. 下列何者可做為磨料？ ① 碳化矽 ② 鋁 ③ 銅 ④ 石墨
43. 下列材料何者具有最高的鍵能？ ① 鑽石 ② Al ③ MgO ④ W
44. 氟化氫的分子量較氯化氫為小，但沸點卻比他高，其原因是因為氟化氫具有下列哪種鍵結所致？ ① 金屬鍵 ② 共價鍵 ③ 氫鍵 ④ 分子鍵
45. 下列何者非壓電陶瓷？ ① 氧化鎂 ② 鈦酸鋇 ③ 鈦酸鉛 ④ 鈉鉀鈰酸鹽
46. 下列何者為 BCC 晶體結構的最密堆積方向？ ① $\langle 111 \rangle$ ② $\langle 110 \rangle$ ③ $\langle 100 \rangle$ ④ 以上皆非
47. BCC 晶體結構的原子堆積因子為下列何者？ ① 0.74 ② 0.68 ③ 0.54 ④

以上皆非

48. 產生彈性變形時，橫向應變對軸向應變的負數比值稱為 ① 韌性 ② 強度 ③ 彈性模數 ④ 包松比
49. 金屬元素鋅與銅的合金稱為？ ① 紅銅 ② 黃銅 ③ 白銅 ④ 青銅
50. 下列何者原子位置在 BCC 單位晶胞的角落？ ① (1, 1, 1) ② (0, 1, 0) ③ (1, 0, 0) ④ 以上皆是
51. ① 正交 ② 正方 ③ 立方 ④ 菱方 晶系，具有 $a=b=c$ 且 $\alpha=\beta=\gamma\neq 90^\circ$ 之晶格參數
52. 對一 ASTM 晶粒尺寸號碼為 6，在沒有任何放大下則每平方英寸內約有多少顆晶粒？ ① 6 ② 12 ③ 16 ④ 32
53. 體心立方晶體結構，其單位晶胞邊長 a 與原子半徑 r 間的關係為下列何者？
① $a=2r$ ② $a=\sqrt{2}r$ ③ $a=4r/\sqrt{3}$ ④ $a=2\sqrt{2}r$
54. 溶質原子可以固溶於溶劑中的最大濃度稱為 ① 共晶點 ② 析出限 ③ 溶解度限 ④ 溶劑限
55. 在六方單位晶胞系統，轉換 $[010]$ 方向為米勒-布拉維斯四個指標系統，其方向為 $[uvw] =$ ① $[1110]$ ② $[10\bar{1}0]$ ③ $[\bar{1}2\bar{1}0]$ ④ $[2\bar{1}10]$



56. A 尺度的洛氏硬度值採用何種壓痕器？ ① 鑽石方錐 ② 10mm 鋼珠球 ③ 鑽石圓錐 ④ 1/16 英寸鋼珠球
57. 下列何者具有針狀組織？ ① 波來鐵 ② 雪明碳鐵 ③ 沃斯田鐵 ④ 麻田散鐵
58. 下列單位晶胞中所示平面的米勒指標為下列何者？ ① $A = (\bar{1}20); B = (122)$
② $A = (110); B = (122)$ ③ $A = (\bar{2}20); B = (122)$ ④ $A = (\bar{1}20); B = (212)$
59. FCC 晶體結構的滑移面為下列何者？ ① $\{111\}$ ② $\{211\}$ ③ $\{110\}$ ④ $\{123\}$
60. 介於工程應力 (Se) 和真應力 (St) 之關係何者正確 ① $St = Se(1+Et)$ ②

$$St = Se(1+Ee) \quad \textcircled{3} \quad Se = St(1+Et) \quad \textcircled{4} \quad Se = St(1+Ee)$$

61. 80HRB為下列何種硬度? ① 勃氏硬度 ② 洛氏硬度 ③ 維氏硬度 ④ 諾普硬度
62. 穩態擴散的驅動力是甚麼? ① 壓力 ② 溫度 ③ 時間 ④ 濃度梯度
63. 在再結晶溫度以上進行的塑性變形稱為 ① 冷加工 ② 溫加工 ③ 熱加工 ④ 以上皆非
64. σ 為施加之應力, φ 代表滑移平面的法向量與施加應力之夾角, λ 為滑動方向與應力之夾角, 則分解剪應力 τ_R 可表示為下列何者? $\tau_R =$ ① $\sigma \sin \varphi \sin \lambda$ ② $\sigma \cos \varphi \cos \lambda$ ③ $\sigma \cos \varphi \sin \lambda$ ④ $\sigma \sin \varphi \cos \lambda$
65. 假設P為存在的相數, F為自由度數, C為系統中的成分數, N為非關成分變數的數目, 則Gibbs相律的方程式為下列何者? ① $P+N=F+C$ ② $P+C = F+N$ ③ $P+F=C+N$ ④ $P+F=C-N$
66. α -Fe 為下列何者? ① 沃斯田鐵 ② 波來鐵 ③ 麻田散鐵 ④ 肥粒鐵
67. 常利用來判斷材料隨著溫度降低過程是否經歷延性至脆性的轉換之試驗為何? ① 硬度試驗 ② 衝擊試驗 ③ 拉伸試驗 ④ 火花試驗
68. S為應力, N為循環次數, S-N曲線為何種分析試驗所得之結果? ① 硬度試驗 ② 疲勞試驗 ③ 拉伸試驗 ④ 火花試驗
69. 下列何者為面心立方結構的滑移系統? ① $\{111\}\langle 110 \rangle$ ② $\{110\}\langle 110 \rangle$ ③ $\{100\}\langle 110 \rangle$ ④ 以上皆是
70. 下列何者非在金屬冷加工後的熱處理過程發生的現象? ① 回復 ② 再結晶 ③ 晶粒成長 ④ 應變硬化
71. 依據Hall-Petch方程式, 對許多材料而言, 下列何者性質隨晶粒大小而改變? ① 剪應力 ② 降伏應力 ③ 韌性 ④ 硬度
72. 冶金時, 將異種原子加入以形成置換式或插入式固溶體以強化金屬的方法稱為 ① 細化晶粒強化 ② 應變硬化 ③ 固溶強化 ④ 以上皆非
73. 水冷之中碳鋼材料之內部組織易出現哪種組織? ① 細波來鐵 ② 粗波來鐵 ③ 麻田散鐵 ④ 沃斯田鐵
74. FCC晶體結構內, 其單位晶胞內有多少原子? ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8
75. 低碳鋼中碳的成分大多低於wt%? ① 0.25 ② 0.60 ③ 1.4 ④ 以上皆非
76. 下列何者非貴重金屬? ① 金 ② 銅 ③ 銀 ④ 鉑
77. 下列何者非無機水泥? ① 石膏粉 ② 熟石膏 ③ 石灰 ④ 碳酸鈣
78. 微機電系統(MEMS)的製程不包括下列何者? ① 光蝕刻 ② 離子植入 ③ 腐蝕 ④ 電極化

79. 石墨六邊形層狀間的原子鍵結為何種鍵？① 離子鍵 ② 金屬鍵 ③ 共價鍵 ④ 凡德瓦爾鍵
80. 下列何者非高分子材料？① 塑膠 ② 纖維 ③ 鍍層黏著劑 ④ 氧化鋁

