

經濟部所屬事業機構 96 年新進職員甄試試題

類別：化學

科目：普通化學

節次：第二節

注 意	1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，50 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-50 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。 6. 考試時間：70 分鐘。
--------------------	---

一、單選題：40 題，每題 2 分，共 80 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。

1. 冬至吃湯圓是古早文化的一種表現，做湯圓前，我們先將糯米和水混合，一起磨細，使流至一麵粉袋中，然後封口，在麵粉袋外放上一重物，以便將水擠出，這種處理法是使用何種分離法？
 (A) 過濾法 (B) 蒸餾法 (C) 結晶法 (D) 離心法
2. 下列有關物質的概念，何者正確？
 (A) 雷射光是純物質 (B) 具有物質特性之最小單元是原子
 (C) 由兩種相同元素組成的多種化合物，性質必定相同 (D) 鑽石是純物質，但不是化合物
3. 很多人稱 21 世紀是奈米世紀，請問 1 奈米 (nanometer) 是多少公尺？
 (A) 1×10^{-8} (B) 1×10^{-9} (C) 1×10^{-10} (D) 1×10^{-12}
4. 某種鐵的硫化物，其鐵離子與硫離子的數目比為 7:8，假設化合物中硫的氧化狀態為 -2，鐵的氧化狀態為 +2 或 +3，請問化合物中， Fe^{+2} 與 Fe^{+3} 的個數比為多少？
 (A) 5:1 (B) 5:2 (C) 5:4 (D) 3:2
5. 下列那一組的化合物彼此間之相關性，不能以倍比定律說明？
 (A) 二氧化硫及三氧化硫 (B) 一氧化碳及二氧化碳 (C) 水及過氧化氫 (D) 一氧化氮及二氧化碳
6. 哺乳動物的紅血球中，其血紅素含鐵的百分率為 0.33%，若血紅素的分子量約為 68000，則一分子的血紅素中含有多少個鐵原子？(Fe 的原子量 = 56)
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
7. 關於同位素的敘述，何者正確？
 (A) 具有相同的質量數 (B) 具有相同的質子數 (C) 具有相同的中子數 (D) 具有完全不同的化學性質
8. 已知 Fe 的原子序為 26，下列何者為 Fe^{+3} 的基礎電子組態？
 (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
 (C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
9. 針對多電子原子系統，各軌域能量(階)大小之比較，何者正確？
 (A) $6s > 4f > 3d$ (B) $3d > 3p > 3s$ (C) $2s > 3s > 4s$ (D) $5s = 5p = 5d$
10. 下列何種理論可以解釋氧分子是順磁性？
 (A) 分子軌域理論 (B) 共振理論 (C) 八隅體定律 (D) 混成軌域理論
11. 下列選項中，何者碳的混成軌域為 sp^3 ？
 (A) H_2CO_3 (B) C_2H_2 (C) C_2H_4 (D) CH_4

12. 硝基苯上的硝基的 $[\text{NO}_2]$ 所含的氮原子和二個氧原子的形式電荷 (formal charge)，依氮原子、氧原子、氧原子順序標示應為：
- (A) +2, 0, -2 (B) +2, 0, -1 (C) +2, 0, 0 (D) +1, 0, -1
13. CH_2CHCCH 結構中， σ 鍵 (σ bond) 共有幾個？
- (A) 5 (B) 7 (C) 8 (D) 10
14. 有兩個體積分別為 2.00 公升及 1.00 公升的玻璃球，中間以開關閥相連接，當閥閉著時 2.00 公升的球內有 0.50 atm $\text{CO}_{(g)}$ ，1.00 公升的球內裝有 1.00 atm $\text{O}_{2(g)}$ 。當閥打開後，假設所有的 $\text{CO}_{(g)}$ 皆會與 $\text{O}_{2(g)}$ 反應生成 $\text{CO}_{2(g)}$ ，且反應後的最終溫度與反應前的溫度皆為 300K，請問反應後球內的壓力為多少 atm？
- (A) 0.167 (B) 0.333 (C) 0.500 (D) 0.480
15. 將 NH_3 0.50 莫耳置於 1.2 公升的瓶中，當溫度在 150°C 時請計算此時 NH_3 的壓力為多少 atm？
- (A) 6.91 (B) 5.13 (C) 12.2 (D) 14.5
16. 同一溫度下，兩種氣體具有相同的體積和壓力，則兩氣體其它相同點為：
- (A) 密度 (B) 氣體分子的數目 (C) 質量 (D) 分子大小
17. 在氫原子光譜中，若欲激發電子由 $n=2$ 到 $n=3$ 需使用多少波長的光？(蒲朗克常數為 $6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)
- (A) 656.6 nm (B) 328.3 nm (C) 984.9 nm (D) 674.8 nm
18. 氣桶內有氮和少許液體水，溫度為 25°C ，桶內之壓力為 600.0 mmHg，水之蒸氣壓是 24.0 mmHg，用活塞把桶內氣體壓縮至原體積之一半時，溫度仍是 25°C ，則桶內之壓力為若干 mmHg？
- (A) 1152 (B) 1176 (C) 1200 (D) 1224
19. 有一容積 100 升之鋼筒內有 100 atm He，在溫度不變，1.0 atm 下充 He 氣球，每個 He 氣球之體積為 12 升，問該筒 He 氣至少可充滿此種氣球若干個始達壓力平衡？
- (A) 880 (B) 862 (C) 825 (D) 834
20. 同狀況條件下擴散 4 克 CH_4 ，需 120 秒，若擴散等重的 SO_2 需多少秒？
- (A) 480 (B) 240 (C) 120 (D) 60
21. 下列何種現象說明了水的表面張力？
- (A) 車蓋上的水珠 (B) 水有很高的沸點 (C) 河流入海口有沙洲形成 (D) 水變冰之體積變大
22. 在 30°C 時，假設純甲、乙液體的蒸氣壓分別為 400 mmHg 與 100 mmHg，且甲、乙液體完全不互溶，現有一溶液內含甲、乙的莫耳分率分別為 0.6 與 0.4，則此溶液在 30°C 時之蒸氣壓為多少 mmHg？
- (A) 500 (B) 300 (C) 280 (D) 200
23. 下列有關溶液的敘述，何者正確？
- (A) 未飽和溶液稍加震盪或加入微量外來物質，將有多量的溶質析出
 (B) 飽和溶液必須為高濃度溶液
 (C) 牛奶為真溶液
 (D) 膠體溶液中的溶質粒子大小，比真溶液中的溶質粒子大
24. 任何溶液若在所有溫度和濃度範圍內皆遵守下列何項定律時，可稱為理想溶液？
- (A) 亨利定律 (B) 給呂薩克定律 (C) 拉午耳定律 (D) 亞佛加厥定律

25. 應用 98.0% 的濃硫酸(比重為 1.840)製備鉛蓄電池用的硫酸(34%，比重 1.255) 1 公升，則需要多少 ml 之蒸餾水？
 (A) 820 (B) 680 (C) 435 (D) 347
26. 報載：「在魚樣品中檢測出有機氯殺蟲劑 0.01ppm」，請問其意義是指每 1 公斤的魚樣品中含有若干有機氯殺蟲劑？
 (A) 0.001 公克 (B) 0.01 毫克 (C) 1 公克 (D) 1 毫克
27. 下列那一種分子可形成本身分子與分子間的氫鍵？
 (A) CH₄ (B) H₂S (C) H₂O (D) HCl
28. 已知 50°C 下純水之飽和蒸汽壓為 300 mmHg，請問 50°C 下 1.00 m 之食鹽水溶液之蒸汽壓約為若干 mmHg？
 (A) 305.3 (B) 294.7 (C) 289.4 (D) 284
29. 非揮發性化合物水溶液於加水稀釋後其溶液之有關性質與稀釋前比較，正確者為：
 (A) 凝固點下降 (B) 沸點上升 (C) 蒸氣壓下降量減少 (D) 溶液蒸汽壓變小
30. 反應 $aA + bB \rightarrow \text{產物}$ ，A 與 B 為反應物，而 a 與 b 為平衡係數，下列有關反應動力學的敘述，何者正確？
 (A) 此反應的級數應為 a+b (B) 不論此反應為一級或二級反應，半生期均為一常數
 (C) 若此反應為三級反應，其速率常數(k)的單位為 $M^{-2} \cdot S^{-1}$
 (D) 催化劑不會改變反應進行的速率，僅是降低反應活化能
31. 若反應 $A \rightarrow B$ 為一級反應，速率常數 $k = 1.155 \times 10^{-2} \text{秒}^{-1}$ ，則反應物 A 之半生期 (half-life) 為若干秒？
 (A) 60 (B) 120 (C) 100 (D) 75
32. 反應： $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ 在 500°C 時平衡常數為 100，則同溫度下 $HI_{(g)} \rightleftharpoons 1/2 H_{2(g)} + 1/2 I_{2(g)}$ 的平衡常數為：
 (A) 0.1 (B) 1 (C) 10 (D) 100
33. 有關反應達平衡狀態之敘述，何者正確？
 (A) 正逆向反應完全停止 (B) 反應物和產物的濃度相等
 (C) 平衡狀態需由正向反應開始 (D) 平衡時反應物自由能總和與產物的自由能總和相等
34. 室溫下，弱酸在水中的解離率會因下列何種處理而增大？
 (A) 加入強酸 (B) 加入含有其共軛鹼的鹽類
 (C) 加入純水稀釋 (D) 弱酸的解離率為定值，不會改變
35. 某化學反應 $A + B \rightarrow C + D$ $\Delta H^\circ = +40 \text{ kJ}$ 且 $\Delta S^\circ = +50 \text{ J/K}$ ，在標準狀態下，此反應在何種條件下才會自然發生？
 (A) 在溫度低於 10K 時會自然發生 (B) 在溫度 10K 到 800K 之間才會自然發生
 (C) 在溫度大於 800K 時才會自然發生 (D) 在任何溫度下，反應都會自然發生
36. 下列敘述，何者錯誤？
 (A) 恆溫恆壓下，自由能變化 $\Delta G < 0$ 為自發性反應
 (B) ΔH 為負，而 ΔS 為正時，反應為自發性反應
 (C) 在平衡時， $\Delta H = T\Delta S$ (D) ΔH 為正，而 ΔS 為負時，反應為自發性反應
37. 下列何者為燃料電池的主要燃料？
 (A) 氫氣 (B) 二氧化碳 (C) 氮氣 (D) 氨氣

38. $^{28}_{13}\text{Al}$ 放出 β^- 粒子後會變成下列何者？

- (A) $^{28}_{12}\text{Mg}$ (B) $^{29}_{14}\text{Sr}$ (C) $^{28}_{14}\text{Si}$ (D) $^{27}_{13}\text{Al}$

39. 依碳原子的氧化數順序由高至低排列，下列何者為正確：

- (A) $\text{CH}_4 > \text{CH}_3\text{OH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{CO}_2$ (B) $\text{CO}_2 > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{CH}_3\text{OH} > \text{CH}_4$
(C) $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{CH}_3\text{OH} > \text{CO}_2 > \text{CH}_4$ (D) $\text{CH}_3\text{OH} > \text{CO}_2 > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{CH}_4$

40. 汽機車排氣管上所裝的觸媒轉化器之功能為何？

- (A) 降低廢氣中碳氫化合物的含量 (B) 降低廢氣中二氧化碳的含量
(C) 吸附廢氣中的鉛金屬 (D) 增加汽油的辛烷值

二、複選題：10 題，每題 2 分，共 20 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。

41. 下列那些現象是利用溶液滲透壓原理？

- (A) 食物加入大量糖以防腐 (B) 水分由植物根部輸送至葉
(C) 血液透析 (D) 逆滲透淨水

42. 密閉容器內的 $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 平衡系統，若在定溫下減少容器體積使壓力增加，則

- (A) 平衡狀態不變 (B) 平衡狀態向左移動
(C) 混合氣體顏色變淺 (D) 混合氣體顏色變深

43. 相同溫度壓力下，甲、乙兩氣體密度比為 9：4，則下列何者有誤？

- (A) 甲、乙分子量比為 3：2 (B) 甲、乙擴散速率比為 2：3
(C) 甲、乙逸散同體積氣體所需時間比為 3：2 (D) 同體積甲、乙氣體質量比為 3：2

44. 有關水的三相圖下列何者正確？

- (A) 臨界溫度以上，水蒸氣無法液化 (B) 一個大氣壓以上，壓力增加，熔點下降
(C) 一個大氣壓以上，壓力增加，沸點下降 (D) 在三相點，固態、氣態及液態可共存

45. 脂肪烴包括：

- (A) 烷類 (B) 烯類 (C) 炔類 (D) 苯

46. 下列何者為溶液的依數性質 (Colligative properties)

- (A) 蒸氣壓下降 (B) 沸點上升 (C) 熔點下降 (D) pH 上升

47. 肥皂可清洗油污是因為：

- (A) 具有非極性長鏈型烴類直鏈 (B) 具有鈉離子
(C) 降低水的表面張力使其容易起泡 (D) 具有離子性羧酸基 ($-\text{COO}^-$)

48. 下列何者錯誤：

- (A) 國際單位制 (SI) 的公里表示法為 kM (B) 化合物 SF_6 命名為 Sulfur hexafluorine
(C) 從測定值 $\text{pH}=5.66$ 計算 $[\text{H}^+]$ ，有效數字應取 2 位
(D) 測定柴油體積為 2.0L，重量為 1642.6g，則其密度應表示為 0.8213kg/L

49. 下列何者正確 (25°C 之下)：

- (A) 0.1M 硝酸的 $\text{pH}=1$ (B) 0.05M 硝酸與 0.15M 鹽酸同體積混合後 $\text{pH}=0.2$
(C) $1 \times 10^{-10}\text{M}$ 的硝酸 $\text{pH}=10$ (D) 在水中 HF 表現為弱酸

50. 下列何者正確：

- (A) 表面鍍錫的馬口鐵罐，若錫層刮破，仍不生鏽 (B) 鋁製品表面有氧化鋁保護故較不易腐蝕
(C) 不鏽鋼含鉻，外層氧化鉻(III)可防鏽 (D) 鍍鋅鐵皮刮傷後會很快生鏽