

# 經濟部所屬事業機構 97 年新進職員甄試試題

類別：化工製程

科目：物理化學

節次：第二節

注 意 事 項	<p>1. 本試題共 4 頁 (A3 紙 1 張)。</p> <p>2. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。</p> <p>3. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。</p> <p>4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</p> <p>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，始得至原試場索取。</p> <p>6. 考試時間：70 分鐘。</p>
------------------	---

※已知： $\ln 2 = 0.693$ ； $\ln 3 = 1.099$ ； $\ln 5 = 1.609$

$$\begin{aligned} \text{理想氣體常數 (R)} &= 0.082 \text{ liter} \cdot \text{atm} \cdot ^\circ\text{K}^{-1} \cdot \text{mole}^{-1} \\ &= 1.987 \text{ cal} \cdot ^\circ\text{K}^{-1} \cdot \text{mole}^{-1} \\ &= 8.314 \text{ Joule} \cdot ^\circ\text{K}^{-1} \cdot \text{mole}^{-1} \end{aligned}$$

1. 下列電磁波何者能量最低？  
(A) 無線電波                      (B) 紫外線                      (C) 可見光                      (D) X 射線
2. 水的三相點其溫度與壓力分別為？  
(A)  $10^\circ\text{C}$  與  $4.58 \text{ mmHg}$                       (B)  $0.01^\circ\text{C}$  與  $611.73 \text{ Pa}$   
(C)  $-4^\circ\text{C}$  與  $1.5 \text{ mmHg}$                       (D)  $-38.83^\circ\text{C}$  與  $0.2 \text{ MPa}$
3. 膠體是利用下列何種作用使膠體粒子克服地心引力的作用，而不致於沈澱？  
(A) 擴散                      (B) 布朗運動                      (C) 透析                      (D) 滲透
4. 光的能量與頻率存在著何種關係？  
(A) 無關                      (B) 成反比                      (C) 成正比                      (D) 恆為零
5. 若體心立方格子，面心立方格子及簡單立方格子的填充率分別為 a、b 及 c，則 a、b、c 間的關係為何？  
(A)  $a > b > c$                       (B)  $a < b < c$                       (C)  $b > a > c$                       (D)  $c > a = b$
6. 下列有關水的相圖敘述，何者正確？  
(A) 存在三相點，且自由度為 3                      (B) 臨界點為氣液平衡共存的最高溫度與壓力  
(C) 水蒸氣可藉由恆溫減壓程序液化成水                      (D) 相圖不存在固氣平衡曲線
7. 下列關於理想氣體的敘述，何者正確？  
(A) 氣體分子佔有體積                      (B) 氣體分子間具有不可忽略的吸引力  
(C) 在高壓低溫下，仍無法被液化                      (D) 行為符合  $PT=nRV$
8. 下列何者為路徑函數(path function)？  
(A) 功                      (B) 內能                      (C) 焓                      (D) 熵
9. 已知  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$  之標準還原電位為  $E^\circ = 0.337 \text{ V}$   
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$  之標準還原電位為  $E^\circ = -0.763 \text{ V}$   
試求  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}, 1M) || \text{Cu}^{2+}(\text{aq}, 1M) | \text{Cu}$  之標準電動勢為若干伏特 (V)？  
(A) 0.426                      (B) 1.1                      (C) 1.53                      (D) 2.61
10. 承第 9 題，此電池在標準條件下的  $\Delta G^\circ$  是多少 J？  
(A) 0                      (B) -18300                      (C) -106150                      (D) -212300

11. 在  $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + 10 \text{ KJ}$  的平衡系中，下列敘述何者正確？  
 (A) 加壓使反應向右進行 (B) 加熱使反應向右進行  
 (C) 加 A 使反應向左進行 (D) 除去 B 使反應向右進行
12. 有關催化劑的作用，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 改變反應的路徑 (B) 改變活化能  
 (C) 改變化學平衡的狀態 (D) 改變反應速率
13. 簡單立方格子在單位晶格中的粒子數為？  
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
14. A、B、C、D 四種液體在酒精中的溶解度，由大到小分別為  $A > B > C > D$ ，請問酒精與下列哪種液體互相接觸時，界面張力最小？  
 (A) A (B) B (C) C (D) D
15. 一定量理想氣體在壓力為  $P_1$  時，由初體積  $V_1$  膨脹至終體積  $V_2$ ，試比較經由可逆絕熱膨脹與可逆等溫膨脹，何者對外做功較多？  
 (A) 條件不足，無法比較 (B) 兩者一樣多  
 (C) 可逆絕熱膨脹較多 (D) 可逆等溫膨脹較多
16. 下列關於電解的敘述，何者正確？  
 (A) 電解係將化學能轉變為電能的裝置  
 (B) 電解槽發生氧化反應的電極為陰極  
 (C) 在可逆條件下，電解所需的最大電壓稱為可逆電壓  
 (D) 電解過程中的濃度極化現象，可以用激烈攪拌溶液來解除
17. 欲直接測定一反應之熱變化可利用下列何者儀器？  
 (A) Calorimeter (B) Viscometer (C) PH meter (D) Colorimeter
18. A、B、C 三種純液體，在室溫時的液體蒸氣壓，分別為 30 mmHg、80 mmHg 和 120 mmHg，由數據可推論何者的分子間吸引力最大？  
 (A) 一樣大 (B) A (C) B (D) C
19. 針對二級反應而言，其反應速率常數之單位為：  
 (A) (時間)<sup>-1</sup> (B) (濃度)<sup>-1</sup>(時間)<sup>-1</sup> (C) (濃度)(時間)<sup>-1</sup> (D) (濃度)<sup>-1</sup>(時間)
20. 關於氣體的可壓因數 (compressibility factor)  $Z$ ，下列敘述何者正確？  
 (A)  $Z = nRT/PV$  (B)  $Z = PT/nRV$   
 (C)  $Z = V_{\text{真實氣體}}/V_{\text{理想氣體}}$  (D)  $Z$  的單位為壓力
21. 下列何者不為功的單位？  
 (A) 焦耳(J) (B) 耳格(erg) (C) Btu (D) ft\*lb<sub>f</sub>
22. 在自發程序中，以下何者趨向最大值？  
 (A) 內能 (B) 功 (C) 焓 (D) 熵
23. 理想溶液是指合於下列何種定律的溶液？  
 (A) 道耳吞定律 (Dalton's law) (B) 拉午耳定律 (Raoult's law)  
 (C) 亨利定律 (Henry's law) (D) 波義耳定律 (Boyle's law)
24. 溶液之滲透壓與下列何者成正比？  
 (A) 溶液之體積 (B) 溶劑之重量 (C) 溶質之分子量 (D) 絕對溫度

25. 下列敘述何者錯誤？
- (A) 溫度升高，則分子動能增大  
(B) 溫度升高，則分子位能增加  
(C) 溫度降低，則碰撞頻率降低  
(D) 溫度降低，則反應速率變慢
26. 雙原子理想氣體之等壓與等容熱容量之比值 ( $C_p/C_v$ ) 為何？
- (A) 0.8 (B) 1.0 (C) 1.2 (D) 1.4
27. 下列敘述何者正確？
- (A) 若系統進行恒溫程序，則所做的功(work)為零  
(B) 若氣體進行自由膨脹(free expansion)，則所做的功為零  
(C) 定壓下，水溫從 20°C 升到 50°C，則內能(internal energy) 會減少  
(D) 若系統進行定壓程序，則所做的功為零
28. 反應： $2A \rightarrow$  產物，速率方程式  $rate = kC_A^n$ ，則下列敘述何者正確？
- (A)  $n=2$   
(B)  $n$  不可能是零  
(C) 若  $n=2$ ，則 A 的濃度變成原來 3 倍時，反應速率變為原來的 6 倍  
(D)  $n$  值須由實驗求得
29. 液體水和其蒸氣平衡時，自由度(degree of freedom)是多少？
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
30. 溶解下列哪一個溶質成 0.01 m 的水溶液，會使溶液的凝固點(freezing-point)最低？
- (A) 蔗糖 (B) 葡萄糖 (C) 醋酸 (D) 氯化鈉
31. 下列哪一種氣體最不適用於亨利定律(Henry's law)？
- (A)  $NH_3$  (B)  $N_2$  (C)  $O_2$  (D)  $CH_4$
32. 下列哪個程序會使熵值增加(即  $\Delta S > 0$ )？
- (A) 0°C 時，水變成冰  
(B) 80°C 的水降溫到 30°C  
(C) 定溫下，把葡萄糖溶解在水中  
(D) 1atm、100°C 時，水蒸氣變成水
33. 物質和能量都無法穿越邊界的系統是？
- (A) 密閉系統(closed system)  
(B) 開放系統(open system)  
(C) 隔絕系統(isolated system)  
(D) 狀態系統(state system)
34. 一般真實氣體的焦耳-湯姆生係數 (Joule - Thomson coefficient) 是正值，代表氣體的壓力降低時：
- (A) 體積變小 (B) 溫度上升 (C) 溫度下降 (D) 內能變大
35. 下列的熱力學函數之關係式，何者正確？
- (A)  $\Delta H = Q_v$   
(B)  $\Delta U = Q_p$   
(C)  $dS \geq dQ/T$   
(D) For solid or liquid:  $\hat{C}_p = \hat{C}_v + R$
36. 下列何者屬於示量性質(extensive property)？
- (A) 密度 (B) 莫耳熱容量 (C) 比熱 (D) 質量
37. 將毛細管玻璃插入液體中，若液體的內聚力小於液體和玻璃間的附著力，則：
- (A) 接觸角  $< 90^\circ$   
(B) 液面在毛細管內下降  
(C) 液面為凸向上  
(D) 液體不易潤濕玻璃
38. 下列哪一項不是能量的單位？
- (A) 馬力-小時 (HP-hr) (B)  $kg \cdot m^2 / sec^2$  (C) 牛頓-米 (D) 瓦特(watt)

- 39.理想氣體的：
- (A) compressibility factor:  $z=0$  (B) Joule-Thomson coefficient:  $\mu=0$   
 (C) activity coefficient:  $\gamma=0$  (D) mass:  $m=0$
- 40.若進行一個循環程序 (cyclic process)，則下列哪一項的值不是零？  
 (A) W (B)  $\Delta U$  (C)  $\Delta S$  (D)  $\Delta H$
- 41.某氣體 A 的凡得瓦常數  $a = 6.7 \text{ atm}\cdot\text{L}^2/\text{mol}^2$ ； $b = 0.056 \text{ L/mol}$ 。請使用凡得瓦狀態方程式(van der Waals equation of state)預估 2 莫耳的 A 氣體在 4 atm、10 升容器中的溫度？  
 (A) 243.9 K (B) 250.2K (C) 257.3 K (D) 322 K
- 42.水在 1 atm、 $100^\circ\text{C}$  時的汽化熱 (heat of evaporation) 為 540 cal/g。則在此定壓、定溫下，2 莫耳的水汽化成水蒸氣的焓變化 ( $\Delta H$ ) 是多少 cal？  
 (A) 0 (B) 1080 (C) 9720 (D) 19440
- 43.一氣體的  $\hat{C}_p [\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})] = 2 + 0.6 T$  ( $T$  為絕對溫度 K)，今在 1 atm 下，以可逆壓縮的方式將 2 莫耳的該氣體自  $27^\circ\text{C}$  升溫到  $127^\circ\text{C}$ ，則此程序的焓變化 ( $\Delta H$ ) 為多少焦耳？  
 (A) 400 (B) 36400 (C) 42400 (D) 48400
44.  $A \rightarrow \text{product}$  是一個 2 級反應，若 A 的初濃度為 10 M，反應 50 分鐘時，發現 A 的濃度為 2 M，則反應 25 分鐘時，A 的濃度為多少 M？  
 (A) 2.4 (B) 3.33 (C) 5.02 (D) 6.3
45.  $A \rightarrow \text{product}$  是一個 1 級反應， $k$  是反應速率常數，則該反應的半衰期(half-life time)是：  
 (A)  $0.693 / k$  (B)  $1 / (k[A]_0)$  (C)  $[A]_0 / 2k$  (D)  $1 / k$
46. 1 atm、 $25^\circ\text{C}$  下，化合物 A 與 B 的標準生成熱是 62 和  $-48 \text{ kcal/mol}$ 。則反應  $A \rightarrow 2 B$  在  $25^\circ\text{C}$  時的反應熱是多少 kcal？  
 (A) -110 (B) -158 (C) 110 (D) 158
- 47.取 3 莫耳的理想氣體自 5 atm、500 K 可逆膨脹至 1 atm、250 K，則熵變化( $\Delta S$ )是多少 J/K？  
 ( $\hat{C}_p = 2.5R$ )  
 (A) -3.08 (B) -43.22 (C) -40.14 (D) -8.336
- 48.在 1 atm、 $25^\circ\text{C}$  下，混合 2 莫耳的  $\text{N}_2$  與 2 莫耳的 He，則熵變化 ( $\Delta S$ ) 是多少 J/K？  
 (A) 11.53 (B) 23.05 (C) -11.53 (D) -23.05
49.  $60^\circ\text{C}$  時，苯和甲苯的蒸氣壓為 385 與 140 mm-Hg。取 4 莫耳的苯和 1 莫耳甲苯混合成理想溶液，則其混合蒸氣中，苯蒸氣的莫耳分率是多少？  
 (A) 0.733 (B) 0.8 (C) 0.916 (D) 0.957
- 50.取 1.5 g 的不揮發物質溶於 100 ml 的水中，若測得溶液的凝固點為  $-0.155^\circ\text{C}$ ，則此物可以是？(水的  $k_f = 1.86$ )  
 (A)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$  (B)  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$  (C)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (D)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$