



九十八學年度技術校院二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

化工類	專業科目(一) 物理化學
-----	-----------------

【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。

計算參考：

$$\text{氣體常數 (gas constant) : } R = 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$\ln 2 = 0.693, \quad \ln 3 = 1.099, \quad \ln 7 = 1.946, \quad \ln 10 = 2.303$$

$$\text{克勞西斯-克拉泊壤 方程式 (Clausius-Clapeyron equation) : } \ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_{\text{vap}} (T_2 - T_1)}{R T_2 T_1}$$

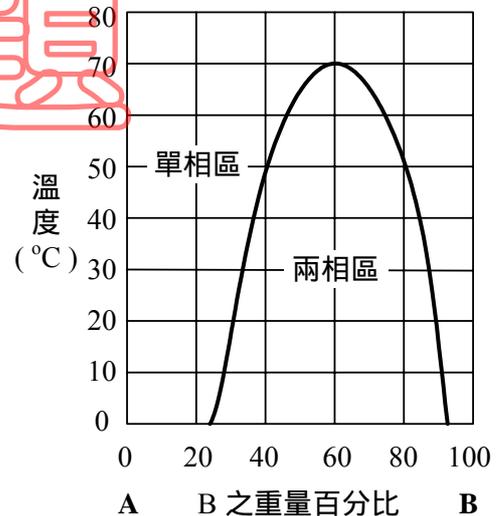
- 已知甲烷 (CH_4) 的凡德瓦爾 (van der Waals) 氣體常數 a 約為氫氣 (H_2) 的 10 倍，試問其原因為何？
 (A) 甲烷比氫氣分子形狀較對稱 (B) 甲烷比氫氣分子間引力較大
 (C) 甲烷分子間有氫鍵 (D) 甲烷分子可溶於水
- 某一定量理想氣體，由 27°C 加熱到 327°C ，其壓力由 3 atm 增加至 10 atm。若其最初體積為 15 mL，則其最終體積為多少 mL？
 (A) 15 (B) 12 (C) 9 (D) 6
- 某裝有甲烷 (CH_4) 與乙烷 (C_2H_6) 的鋼瓶，其 CH_4 與 C_2H_6 的莫耳數比為 1 : 2。若總壓力為 15 atm，則乙烷的分壓力為多少 atm？
 (A) 12 (B) 10 (C) 8 (D) 5
- 常溫下，氧氣分子的均方根速率 (root-mean-square speed) 約為氫氣分子的多少倍？
 (A) 16 (B) 4 (C) 1/4 (D) 1/16
- 請問下列哪一熱力學性質不屬於狀態函數？
 (A) 功 (B) 內能 (C) 焓 (D) 自由能
- 若 2.0 mol 的理想氣體，在 27°C 下，由 1.0 L 的體積，等溫可逆膨脹至 10.0 L，則對外所做的功為多少 kJ？
 (A) 2.7 (B) 4.5 (C) 7.2 (D) 11.5
- 於 25°C 下的液態水，其定壓莫耳熱容量與定容莫耳熱容量之差異約為多少 $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$ ？
 (A) 8.314 (B) 1.987 (C) 4.183 (D) 0
- 理想氣體進行下列哪一種程序時，其做功為 0？
 (A) 自由膨脹 (B) 絕熱壓縮 (C) 等溫壓縮 (D) 等壓壓縮
- 已知水在 1 atm 與 100°C 下，莫耳汽化焓為 40.7 kJ mol^{-1} 。試問在此壓力與溫度下，汽化的莫耳熵變化為多少 $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$ ？
 (A) 62 (B) 85 (C) 93 (D) 109
- 三莫耳理想氣體，在 25°C 下，等溫可逆膨脹到體積加倍時，其熵變化為多少 J K^{-1} ？
 (A) 5.8 (B) 11.6 (C) 17.3 (D) 23.2

11. 若有一反應程序，其 ΔH 與 ΔS 值可能有下列四種組合，則何者在任何溫度下都會自發？
 (A) $\Delta H < 0$ ，且 $\Delta S > 0$ (B) $\Delta H > 0$ ，且 $\Delta S < 0$
 (C) $\Delta H > 0$ ，且 $\Delta S > 0$ (D) $\Delta H < 0$ ，且 $\Delta S < 0$
12. 某人在自家 37°C 的溫水游泳池游泳時，一共釋放出 155 kJ 的熱量到水中，則該游泳池的熵變化是多少 kJ K^{-1} ？
 (A) 4.2 (B) 2.1 (C) 1.2 (D) 0.5
13. 下列哪一個熱力學條件，可以表示化學反應已進行到平衡狀態？
 (A) $\Delta G^\circ = 0$ (B) $\Delta G = 0$ (C) $\Delta H^\circ = 0$ (D) $\Delta H = 0$
14. 如果在 27°C 下，甲醇的定容莫耳燃燒熱為 $-720.0\text{ kJ mol}^{-1}$ ，則其在相同溫度下，定壓莫耳燃燒熱為多少 kJ mol^{-1} ？(已知反應式為： $\text{CH}_3\text{OH}(l) + \frac{3}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$)
 (A) -1967.1 (B) -1247.1 (C) -721.3 (D) -520.3
15. 下列哪一種穩定性物質，在標準狀態下的生成焓為 0？
 (A) 苯 (B) 水 (C) 甲烷 (D) 石墨
16. 對鍵能的解釋，下列何者正確？
 (A) 振動 1 莫耳某一化學鍵所引起的焓變化
 (B) 斷裂 1 莫耳某一化學鍵所引起的焓變化
 (C) 氧化 1 莫耳某一化學鍵所引起的焓變化
 (D) 還原 1 莫耳某一化學鍵所引起的焓變化
17. 在定容或定壓下，相同反應物與產物的化學反應，無論它是一步驟或是分幾步驟進行，其總反應熱是相同的，這稱為什麼定律？
 (A) 拉午耳定律 (Raoult's law) (B) 亨利定律 (Henry's law)
 (C) 黑斯定律 (Hess's law) (D) 道耳吞定律 (Dalton's law)
18. 已知在 27°C 時，某化學反應： $\text{A}(g) \rightleftharpoons \text{B}(g) + \text{C}(g)$ ，其平衡常數 $K_p = 0.1$ 。試求該溫度下，此化學反應的 ΔG° 為多少 kJ ？
 (A) 2.49 (B) 5.74 (C) -3.55 (D) -6.73
19. 已知某化學反應： $\text{A}(g) \rightleftharpoons 2\text{B}(g)$ ，在 25°C 時，其平衡常數 $K_p = 0.3$ 。若在此溫度下的密閉系統中，加入 A 及 B 氣體，使 $P_A = 1\text{ atm}$ ， $P_B = 2\text{ atm}$ ，試問此時反應進行的方向為何？
 (A) 反應向右進行 (B) 反應向左進行
 (C) 反應不進行 (D) 反應剛好平衡
20. 若某化學反應的反應焓 $\Delta H = -150\text{ J}$ ，且不隨溫度變化，則其在 25°C 與 100°C 時的平衡常數 K_{25} 與 K_{100} 的關係，何者正確？
 (A) $K_{25} > K_{100}$ (B) $K_{25} < K_{100}$ (C) $K_{25} = K_{100}$ (D) $K_{25} = 0.2 K_{100}$

【背面尚有試題】

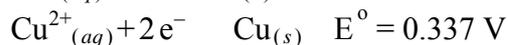
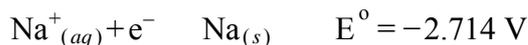
21. 下列各系統與系統內所形成之相的數目 (number of phases) , 何者正確 ?
- (A) 食鹽溶於純水 , 形成不飽和食鹽水 , 平衡時為 2 相
 (B) 重量比 1 : 1 的苯 (benzene) / 水混合液 , 平衡時為 1 相
 (C) 重量比 1 : 1 的乙醇 (ethanol) / 水混合液 , 平衡時為 1 相
 (D) 莫耳數比 1 : 1 的氧氣 / 氮氣混合氣體 , 平衡時為 2 相
22. 已知甲醇 (methanol, CH_3OH) 之汽化熱 (heat of vaporization) 為 35.3 kJ/mol , 請問甲醇在下列哪個溫度下之飽和蒸氣壓 , 是 25°C 下飽和蒸氣壓之 3 倍 ?
- (A) 40°C (B) 50°C (C) 60°C (D) 70°C
23. 在慶賀場合常會開香檳酒或其他氣泡飲料 , 當開啟瓶蓋的瞬間 , 會有大量氣體 (主要為 CO_2) 快速釋放。此一現象應該用下列哪一個定律解釋 ?
- (A) 亞佛加厥定律 (Avogadro's law) (B) 道耳吞定律 (Dalton's law)
 (C) 亨利定律 (Henry's law) (D) 拉午耳定律 (Raoult's law)
24. 純水在 30°C 時的飽和蒸氣壓為 4.25 kPa 。有一食鹽水溶液僅含有食鹽與水兩種物質 , 已知此溶液中水的莫耳分率為 0.85 , 並且在 30°C 時此溶液中水的活性係數 (activity coefficient) 為 0.9 。請問在 30°C 時 , 此溶液的蒸氣壓為多少 kPa ?
- (A) 3.25 (B) 3.61 (C) 3.83 (D) 4.25
25. 下列有關電解質溶液的當量電導 (equivalent conductance) , 或稱莫耳電導 (molar conductance) 之敘述 , 何者正確 ?
- (A) 是由溶液中的自由電子所引起
 (B) 溶液的當量電導 , 會隨溶液溫度升高而變大
 (C) 強電解質溶液的當量電導 , 受當量濃度之影響 , 大於弱電解質受當量濃度之影響
 (D) 1 M 醋酸水溶液的當量電導 , 大於 0.1 M 鹽酸水溶液的當量電導
26. 下列液體 , 哪一個擁有最小的表面張力 (surface tension) ?
- (A) 20°C 的純水 (B) 60°C 的純水
 (C) 20°C 的肥皂水 (D) 60°C 的肥皂水
27. 已知反應 $3 \text{H}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NH}_{3(g)}$ 為一吸熱反應 ($\Delta H > 0$) , 下列敘述何者正確 ?
- (A) 溫度愈高 , 反應速率愈快
 (B) 可斷定此反應為三階反應 (third-order reaction)
 (C) $\text{H}_{2(g)}$ 與 $\text{N}_{2(g)}$ 的消耗速率相等
 (D) $\text{NH}_{3(g)}$ 的生成速率與 $\text{H}_{2(g)}$ 的消耗速率相等
28. 某一階反應 (first-order reaction) $A \rightarrow P$, 在 25°C 下 , 反應物濃度 $[\text{A}]$ 由最初 4.0 M , 經 16 分鐘反應後變成 2.0 M ; 當溫度提高到 50°C 時 , 此時反應速率為 25°C 時反應速率的 4 倍。請問需要幾分鐘 , 才能使反應物濃度 $[\text{A}]$ 由最初 4.0 M 變成 1.0 M ?
- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8

29. 一般常識常會提到：「溫度每升高 10°C ，化學反應速率增加 1 到 3 倍。」下列哪一個方程式可用來描述上述現象？
 (A) Arrhenius 方程式 (B) Gibbs-Helmholtz 方程式
 (C) Nernst 方程式 (D) van der Waals 方程式
30. 化學勢 (chemical potential) 是熱力學中探討混合物系統平衡的一個重要性質，如果在恆溫恆壓的條件下，化學勢是下列哪一種性質隨組成變化而改變的斜率？
 (A) 內能 U (B) 焓 H (C) 自由能 G (D) 熵 S
31. 下列哪一個方程式，最常被用於測量氣體吸附劑 (gas absorbent) 的表面積？
 (A) BET 方程式 (B) Clapeyron 方程式
 (C) Nernst 方程式 (D) van't Hoff 方程式
32. 下列敘述，何者不是 Langmuir 吸附理論的假設？
 (A) 固體表面上的吸附點均有相同吸附行為
 (B) 每一個吸附點都只吸附一個分子
 (C) 任何吸附點之吸附不受周圍其他吸附點之影響
 (D) 脫附速率與已吸附點的數目無關
33. 下列 4 個選項中的個別溶液性質，都可用來測定溶液中溶質的分子量。但是如果所要測定的溶質是高分子量蛋白質，哪一種性質會有最明顯的變化量？
 (A) 蒸氣壓下降 (B) 沸點上升 (C) 凝固點下降 (D) 滲透壓
34. A 與 B 兩種純物質混合後的液相「溫度 - 組成」相圖如圖(一)，有關此二成分溶液系統的平衡，下列敘述何者正確？
 (A) A 與 B 兩種成分為完全不互溶
 (B) 當溫度為 70°C 以上時，任何組成的 A 與 B 皆可完全互溶
 (C) 30°C 時，80% 的 A 與 20% 的 B 會形成兩個液相
 (D) 兩相區的熱力學自由度等於 0



【背面尚有試題】

35. 已知下列兩個半反應：



若由此二電極組成一電化學電池，則其標準電動勢為多少伏特(V)？

- (A) 2.377 (B) 3.051 (C) 4.243 (D) 5.765

36. 有關反應的半生期 (half-life)，下列敘述何者錯誤？

- (A) 零階反應的半生期與反應物初濃度成正比
 (B) 零階反應的半生期與反應速率常數成反比
 (C) 一階反應的半生期與反應物初濃度無關
 (D) 一階反應的半生期與反應速率常數成正比

37. 有關反應的活化能，下列敘述何者正確？

- (A) 正向反應的活化能，一定大於逆向反應的活化能
 (B) 催化劑的存在，並不影響反應的活化能大小
 (C) 活化能的數值，等於活化複合物 (activated complex) 與反應物的能量差
 (D) 溫度愈高，活化能一定愈大

38. 25 °C 時，純液體 A 與 B 之飽和蒸氣壓分別為 300 mmHg 及 500 mmHg。今有一種僅由 A 與 B 所組成的理想溶液，於 25 °C 下達平衡時，總蒸氣壓為 400 mmHg；則蒸氣相中 A 成分之莫耳分率為何？

- (A) 0.375 (B) 0.500 (C) 0.625 (D) 0.750

39. 已知反應 $3A \rightarrow A_3$ 為三階反應 (third-order reaction)，而 [A] 代表反應物 A 的濃度。下列何者對反應時間作圖可得一直線？

- (A) $\ln [A]$ (B) $1/[A]$
 (C) $1/[A]^2$ (D) $[A]$

40. 有關電化學電池中的「極化」(polarization)，下列敘述何者錯誤？

- (A) 它是指電極電位偏離可逆電極電位之現象
 (B) 過電壓 (overpotential) 的大小可以代表極化的程度
 (C) 電解質濃度不會影響極化的程度
 (D) 當有電流通過電極時，就已開始極化的過程

【以下空白】

公 告
試 題

公 告
試 題