

九十六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)

專業科目(一)



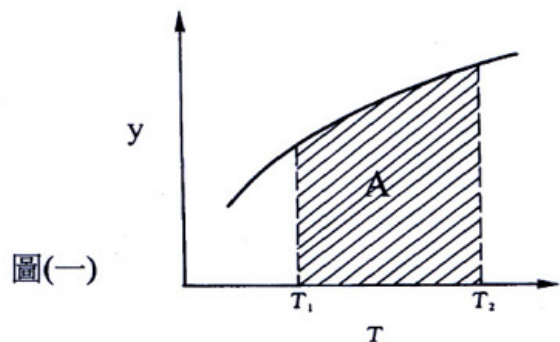
【注意事項】

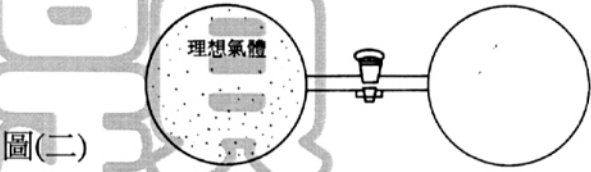
1. 請核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
8. 應考所需之名詞解釋與特殊常數值列於第二頁頁首或各試題說明。

名詞解釋

C_p : 恆壓熱容量 C_v : 恆容熱容量 S° : 標準生成熵
 ΔH : 焓變化 ΔS : 熵變化 ΔU : 內能變化 W : 功

- 理想氣體在恆溫下的體積與壓力成反比，試問其為何種定律？
 (A) 波以耳 (Boyle's) 定律 (B) 查理 (Charles') 定律
 (C) 道耳吞 (Dalton's) 定律 (D) 拉午耳 (Raoult's) 定律
- 有關氣體壓縮因數 Z (Compressibility factor) 的敘述，下列何者不正確？
 (A) Z 僅為溫度的函數 (B) 理想氣體的 Z 值為 1
 (C) $Z > 1$ 表示該氣體較理想氣體難壓縮 (D) 真實氣體之 Z 值在極高壓範圍均大於 1
- 5.0 莫耳氫氣在 298.15 K 下進行可逆等溫膨脹，體積由 10.0 L 膨脹至 50.0 L，假設該氣體為理想氣體，則輸入的熱量為多少 kJ？【 $\ln 5 = 1.609$ 】
 (A) 42.91 (B) 31.73 (C) 25.88 (D) 19.95
- 有關可逆與不可逆程序的敘述，下列何者正確？
 (A) 凡是自發程序皆不可逆
 (B) 可逆程序是一非理想程序
 (C) 恆溫膨脹若遵循不可逆程序，則對外界作功大於可逆程序
 (D) 大多數真實程序都是可逆的
- 50 °C 時某容器中含有氧氣 3 莫耳，氮氣 5 莫耳，氫氣 2 莫耳，而總壓為 5 atm；則氮氣加上氫氣的分壓為多少 atm？
 (A) 1.5 (B) 3.5 (C) 5.0 (D) 7.0
- 根據圖(一)，曲線下斜線面積 A 隨著縱軸 y 之不同定義，而代表不同熱力學性質，下列敘述何者正確？
 (A) y 若為 C_v ，則 A 為 ΔH
 (B) y 若為 C_p ，則 A 為 ΔU
 (C) y 若為 $\frac{C_p}{T}$ ，則 A 為恆壓下之 ΔS
 (D) y 若為 C_v ，則 A 為恆容下之 ΔS



7. 關於理想單原子氣體的敘述，下列何者正確？
- (A) $C_v = \frac{5}{2}R$ (B) $C_p = \frac{3}{2}R$
- (C) 可逆絕熱膨脹時， $TV^{\frac{2}{3}} = \text{常數}$ (D) 可逆絕熱膨脹時， $PV^{\frac{3}{5}} = \text{常數}$
8. 有關熱力學函數之敘述，下列何者不正確？
- (A) 若系統之性質僅隨狀態改變稱為狀態函數
 (B) 功 (work) 為狀態函數
 (C) 狀態函數和路徑無關
 (D) 焓變化 ΔH 和路徑無關
9. 理想氣體進行下列程序，何者之熱力學性質不為零？
- (A) 恆溫可逆膨脹之 ΔH
 (B) 經由節氣閥 (Throttling valve) 絕熱膨脹之 ΔH
 (C) 絕熱可逆膨脹之 ΔU
 (D) 恆溫不可逆膨脹之 ΔU
10. 某卡諾熱機的低溫熱源溫度為 30°C ，若高溫熱源溫度為 120°C ，則卡諾熱機效率為何？
- (A) 22.9% (B) 25.0% (C) 31.7% (D) 40.0%
11. 系統如圖(二)裝置，最初左側含有理想氣體，右側為真空，若打開中間活塞進行絕熱自由膨脹，下列何者正確？
- (A) $W > 0$
 (B) $\Delta U > 0$
 (C) $\Delta S_{\text{外界}} > 0$
 (D) $\Delta S_{\text{系統}} > 0$
- 
- 圖(二)
12. 正己烷 (C_6H_{14}) 在 1 大氣壓時之沸點為 68.7°C ，汽化熱為 79.0 cal g^{-1} ，則汽化程序之熵變化 ΔS 為多少？
- (A) 83.15 J mol^{-1} (B) $-83.15 \text{ J mol}^{-1}$ (C) $83.15 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (D) $-83.15 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
13. 下列何項反應在所有溫度下均為自發性反應？
- (A) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ_{298} = -185 \text{ kJ}, \Delta S^\circ_{298} = 141 \text{ J K}^{-1}$
 (B) $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g}) \quad \Delta H^\circ_{298} = 286 \text{ kJ}, \Delta S^\circ_{298} = -137 \text{ J K}^{-1}$
 (C) $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H^\circ_{298} = -44 \text{ kJ}, \Delta S^\circ_{298} = -119 \text{ J K}^{-1}$
 (D) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ_{298} = 180 \text{ kJ}, \Delta S^\circ_{298} = 25 \text{ J K}^{-1}$

14. $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，該反應之 $\Delta H^\circ = -57.8 \text{ kcal}$ ，下列敘述何者不正確？
- (A) ΔH° 係指在 25°C 及 1 大氣壓下所量測之標準反應熱
 (B) 該反應為放熱反應
 (C) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 之 ΔH° 為該反應之 2 倍
 (D) $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 之 $\Delta H^\circ = -57.8 \text{ kcal}$
15. 已知某一反應之標準反應熱，當反應溫度改變但未發生相變化時，還需知道各參與物質之何項數據，才可依據克希霍夫方程式 (Kirchhoff's equation) 算出該反應在其他溫度下之反應熱？
- (A) 密度 (B) 熱容量 (C) 標準生成熱 (D) 燃燒熱
16. 光氣解離反應為 $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ，在平衡總壓為 1 atm 時，平衡常數為 K_p ，光氣的解離度為 α ；反應溫度不變的情況下，若在上述反應中加入氬氣 Ar，但是反應系統總壓仍維持 1 atm，則下列敘述何者正確？
- (A) K_p 變小 (B) K_p 變大 (C) α 變小 (D) α 變大
17. 有關純物質之 P-V-T 圖的敘述，下列何者不正確？
- (A) 在臨界點時，純物質為三相共存
 (B) 純物質在臨界溫度以下時，其液相與蒸氣相可共存
 (C) 當純物質溫度大於臨界溫度時，無法分辨該物質為氣相或液相
 (D) 不同氣體有其不同的特定臨界常數
18. $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g})$ ，經查表得知 $\Delta H^\circ = -17,889 \text{ cal}$ ， $S^\circ(\text{CH}_4) = 44.50 \text{ cal K}^{-1}$ ， $S^\circ(\text{H}_2) = 31.211 \text{ cal K}^{-1}$ ， $S^\circ(\text{石墨}, \text{s}) = 1.3609 \text{ cal K}^{-1}$ ，則該反應在 25°C 時之平衡常數為何？
- (A) 2.1×10^7 (B) 8.1×10^8 (C) 9.2×10^9 (D) 3.8×10^{10}
19. 反應 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ 在不同溫度下有不同的平衡常數 K_p ，以 $\log K_p$ 對 $\frac{1}{T}$ 作圖為一直線，得其斜率為 S，則其反應焓 ΔH° 為多少？【R 為氣體常數】
- (A) -2.303 RS (B) $-\text{RS}$ (C) RS (D) 2.303 RS

20. $\Delta\bar{G} = \left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{T,P}$ 為莫耳反應自由能變化，其中 ξ 為反應進行的程度，下列敘述何者不正確？

(A) $\left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{T,P}$ 負值越大，反應進行的趨勢越大

(B) $\left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{T,P} = 0$ 時，反應達平衡

(C) $\left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{T,P}$ 不可能大於 0

(D) $\left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{T,P} < 0$ 說明隨反應進行，系統的 Gibbs 自由能減少

21. 在 25 °C 下，將 100 g 的水溶性聚合物 (polymer) 溶於 1 公升的水中，所測得的溶液滲透壓，與 1 g 的葡萄糖 (分子量為 180 g/mol) 溶於 1 公升的水中所得的滲透壓相等，則該聚合物的平均分子量為多少 g/mol？

(A) 180 (B) 1,800 (C) 18,000 (D) 180,000

22. 假設某氣體於 25 °C 下，吸附在活性碳上的行為遵守藍牟爾等溫吸附 (Langmuir adsorption isotherm) 模式，若氣體壓力由 0.5 kPa 變成 2.0 kPa 時，則每克活性碳表面之氣體吸附量變為原來之多少倍？

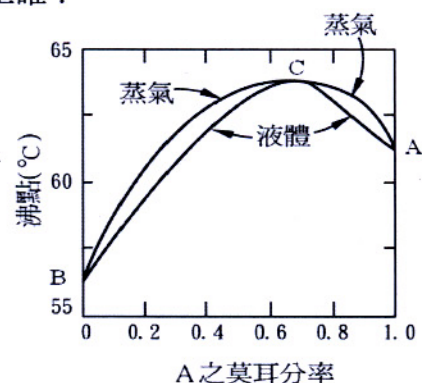
(A) 0.25 (B) 0.5 (C) 2 (D) 4

23. 描述氣體在水中的溶解度正比於氣體壓力之情形，為下列何種定律？

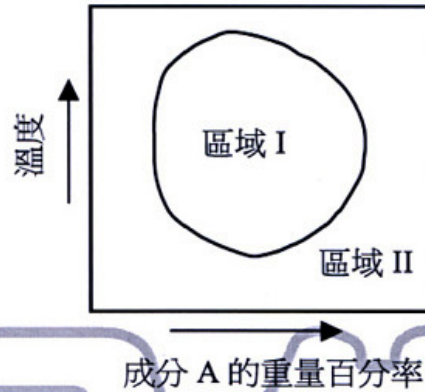
(A) 查理定律 (Charles' law) (B) 道耳吞定律 (Dalton's law)
(C) 亨利定律 (Henry's law) (D) 拉午耳定律 (Raoult's law)

24. 在一大氣壓下，液體 A 與 B 的二成份溶液系統相圖如圖(三)，圖中最高沸點共沸物 (azeotrope) 組成視為液體 C。若最初溶液中 A 的莫耳分率為 0.4，在一大氣壓下進行多段蒸餾，有關最終餾出物組成與塔底殘留物組成之敘述，下列何者正確？

(A) 餾出物為純 A，塔底殘留物為 C
(B) 餾出物為純 B，塔底殘留物為 C
(C) 餾出物為 C，塔底殘留物為純 A
(D) 餾出物為 C，塔底殘留物為純 B



25. 根據二成份 (A 與 B) 系統的液-液「溫度-組成相圖」如圖(四)，下列敘述何者正確？
- (A) 區域 I 為二個不互溶之液相平衡共存
 (B) 區域 II 為二個不互溶之液相平衡共存
 (C) 區域 I 與區域 II 均為二個不互溶之液相平衡共存
 (D) 此系統不具有「上臨界溶液溫度」(upper critical solution temperature)



圖(四) 成分 A 的重量百分率

26. 一物質 M 經過反應後生成產物，當反應物 M 的初始濃度 $[M]_0$ 提高一倍時，所測得的反應半生期減少一半，則此反應對 M 而言，其反應階數 (reaction order) 為何？
- (A) 零階 (B) 一階 (C) 二階 (D) 三階
27. 有關液體「表面張力」(surface tension) 之敘述，下列何者不正確？
- (A) 已知具有最大表面張力的液體為汞
 (B) 溶有肥皂的肥皂水，其表面張力比純水小
 (C) 表面張力的來源，是由於液態物質要達到最小表面積
 (D) 純水的表面張力隨溫度上升而增加
28. 已知兩個半電池反應及其標準電位如下：
- $$\text{Ag}^+ (aq) + e^- \rightarrow \text{Ag} (s) \quad E^\circ = 0.80 \text{ V}$$
- $$\text{Cu}^{2+} (aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu} (s) \quad E^\circ = 0.34 \text{ V}$$
- 則電化學電池 $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$ 之標準電動勢為多少伏特 (V)？
- (A) -1.26 (B) -0.46 (C) 0.12 (D) 0.46
29. 一密閉容器內同時有液態水與水蒸氣共存，若維持容器溫度在 100°C ，並使系統達氣-液平衡 (vapor-liquid equilibrium) 時，則此時系統的熱力學自由度為多少？
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
30. 假設乙醇與水形成「理想溶液」(ideal solution)，在 45°C 時純乙醇的飽和蒸氣壓為 30 kPa ，而莫耳分率為 0.5 的乙醇水溶液，乙醇的氣相分壓為 13.5 kPa ；則在乙醇水溶液中，乙醇的活性係數 (activity coefficient) 等於多少？
- (A) 0.45 (B) 0.90 (C) 1.11 (D) 2.22

31. 有關實驗室中常用到的酸鹼度計 (pH meter)，下列敘述何者正確？
 (A) 它的量測原理屬於「比色法」(colorimetric)
 (B) 待測溶液的 pH 值完全由「指示電極」之電位決定
 (C) 待測溶液的 pH 值完全由「參考電極」之電位決定
 (D) 待測溶液的 pH 值是由「指示電極」與「參考電極」之電位差決定
32. 已知罐頭中的維生素 C 裂解為一階反應 (first-order reaction)，若在 6 天後維生素 C 殘留率為 40%，則 12 天後 (從頭算起) 維生素 C 殘留率為多少？
 (A) 16% (B) 26% (C) 30% (D) 36%
33. 以色層分析法 (chromatography) 來分離混合物中各成分物質時，下列哪一項成分物質的特性不是決定其在層析管內滯留時間 (retention time) 的因素？
 (A) 在流動相中的溶解度 (B) 顏色
 (C) 在固定相上的吸附平衡常數 (D) 與固定相的離子交換能力
34. 已知下列三種無限稀釋鹽類水溶液的莫耳電導 (molar conductance, 單位為 $\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$) 分別為：KCl = 150, NaCl = 126.5, $\text{KNO}_3 = 145$ ；依據科耳勞奇定律 (Kohlrausch's law)，則 NaNO_3 的莫耳電導值為何？
 (A) 18.5 (B) 121.5 (C) 168.5 (D) 271.5
35. 假設 KI (K = 39.1 g/mol, I = 126.9 g/mol) 晶體可以完全溶解於 CCl_4 溶劑中，又已知 CCl_4 溶劑的莫耳沸點上升常數 (K_b) 為 $5.0 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$ ，正常沸點為 76.8°C ；若 16.6 g 的 KI 晶體溶於 250 g 的 CCl_4 中，則溶液的沸點應為多少 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 78.8 (B) 81.8 (C) 83.8 (D) 86.8
36. 在反應 $2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g)$ 中，我們可以定義「反應速率」(rate of reaction) 為： $r = \frac{1}{a} \frac{d[\text{CO}]}{dt} = \frac{1}{b} \frac{d[\text{O}_2]}{dt} = \frac{1}{c} \frac{d[\text{CO}_2]}{dt}$ ；則下列何者正確？
 (A) $a = b$ (B) $b = 2c$ (C) $-b = c$ (D) $a = -c$
37. 若反應 $\text{A} \rightarrow \text{P}$ 為 A 的「零階反應」(zero-order reaction)；依據表(一)的動力學實驗數據，則在第 120 分鐘時，A 的濃度應為多少 mol/l？

| | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|
| 時間 (分鐘) | 0 | 10 | 30 | 60 | 90 |
| A 濃度 (mol/l) | 1.00 | 0.95 | 0.85 | 0.70 | 0.55 |

- 表(一)
- (A) 0.2 (B) 0.3 (C) 0.4 (D) 0.5

【背面尚有試題】

38. 有關活化能 (activation energy) 之敘述，下列何者正確？
- (A) 觸媒不能改變反應的活化能大小 (B) 吸熱反應的活化能為正值
(C) 放熱反應的活化能為負值 (D) 一反應的活化能恆小於其反應熱
39. 對一單成分系統的「壓力-溫度相圖」而言，下列敘述何者正確？
- (A) 液-氣相平衡曲線的斜率一定是正值 (B) 固-氣相平衡曲線的斜率一定是負值
(C) 固-液相平衡曲線的斜率一定是正值 (D) 可能有兩個以上的三相點存在
40. 對於一連續的一階反應 $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ ，初始濃度分別為 $[A]_0 \neq 0, [B]_0 = [C]_0 = 0$ ；在達到反應平衡狀態前，下列敘述何者不正確？
- (A) 三者濃度之和隨時間而變化 (B) A 的濃度一定隨時間持續減少
(C) B 的濃度一定隨時間持續增加 (D) C 的濃度一定隨時間持續增加

【以下空白】

公告 試題