

九十四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)

化工類

物理化學

【注意事項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答錯不倒扣。
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題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。

計算參考值：ln 2 = 0.6931； ln 3 = 1.0986； ln 5 = 1.6094； ln 7 = 1.9459； ln 10 = 2.3025

log 2 = 0.3010； log 3 = 0.4771； log 5 = 0.6990； log 7 = 0.8451

氣體常數 $R = 1.987 \text{ cal/gmol} \cdot \text{K}$

$= 8.314 \text{ J/gmol} \cdot \text{K}$

$= 82.06 \text{ cm}^3 \cdot \text{atm/gmol} \cdot \text{K}$

1 法拉第 $F = 96500$ 庫侖

1 atm = $1.0132 \times 10^5 \text{ Pa}$

氫之臨界溫度 (critical temperature) 為 33 K，臨界壓力 (critical pressure) 為 13 bar

氮之臨界溫度為 126 K，臨界壓力為 34 bar

常用的符號：F：法拉第常數， R：氣體常數， n：莫耳數， W：功
T：溫度， H：焓， U：內能， q：熱能， S：熵
L：公升， s：秒， min：分鐘
 C_v ：恒容莫耳熱容量

1. 某容器內之理想氣體，其總壓為 P_t ，各氣體的分壓為 P_A ， P_B ， P_C ，則下列何者正確？
(A) $P_t = P_A \times P_B \times P_C$ (B) $P_t = P_A + P_B + P_C$
(C) $P_t = P_A - P_B - P_C$ (D) $P_t = P_A \div P_B \div P_C$
2. 某系統與環境之間不交換能量及物質，則此系統為熱力學上的何種系統？
(A) 孤立系統 (isolated system) (B) 開放系統 (open system)
(C) 封閉系統 (closed system) (D) 可逆系統 (reversible system)
3. 在自發程序中，以下何者趨向最大值？
(A) 內能 (B) 熵 (C) 焓 (D) 功
4. 下列有關反應熱的敘述，何者不正確？
(A) 定壓反應熱為焓的變化量
(B) 標準反應熱為一大氣壓及 298 K 時所量測的反應熱
(C) 對於吸熱反應，反應溫度與反應熱無關
(D) 卡計 (calorimeter) 為量測反應熱的裝置
5. 以下情況，何者最類似動態平衡 (dynamic equilibrium)？
(A) 水由水龍頭流入水槽，由排水孔流出，水槽中水位高度不變
(B) 沙子由沙漏上層流入沙漏下層，沙子流動速率不變
(C) 汽車停在斜坡上，所承受的作用力互相抵消，汽車位置不變
(D) 體操選手在平衡木上所表現出的平衡技巧
6. 在阿里山上煮開水，水溫不到 100 °C 就煮沸，這是因為在高山上的何種因素使得沸點降低之故？
(A) 氣壓較低 (B) 氣壓較高 (C) 氣溫較低 (D) 氣溫較高

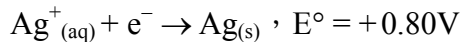
7. 理想溶液是指合於下列何種定律的溶液？
 (A) 道耳吞定律 (Dalton's law) (B) 波義耳定律 (Boyle's law)
 (C) 亨利定律 (Henry's law) (D) 拉午耳定律 (Raoult's law)
8. 雨滴在打臘的汽車表面可形成球形水滴，這些現象主要是何種效應的顯現？
 (A) 吸附力 (B) 化學鍵 (C) 凡得瓦力 (D) 表面張力
9. 下列何者可消除濃度極化電位？
 (A) 使用鹽橋 (B) 加入強電解質 (C) 攪拌 (D) 加熱
10. 生物體內的化學反應，大多為酵素反應。其反應機構如下：

$$E + S \rightleftharpoons ES$$

$$ES \rightarrow P + E$$
 式中，E 為酵素，S 為基質，P 為產物，ES 為反應中間物。有關酵素的作用下列何者正確？
 (A) 不改變反應的活化能 (energy of activation)
 (B) 參與反應，並且反應後量會減少
 (C) 不參與反應且反應前後的量不改變
 (D) 不影響化學平衡常數
11. 在定溫下，一 6 L 之容器裝 6 atm 之氫氣，與一 3 L 之容器裝 15 atm 之氮氣，將兩容器間之活塞打開後，若無化學反應發生，則最後容器內之總壓為若干 atm？
 (A) 7.5 (B) 9 (C) 10 (D) 12
12. 於 1 atm 下，有一氣泡自水池底部上升至水面時，體積變成原來的 3 倍，設溫度不變，則水深為若干公尺？
 (A) 2.3 (B) 6.9 (C) 20.7 (D) 62
13. 依據對應狀態原理 (principle of corresponding states)，氫在 66 K 及 39 bar 之下的對比體積 (reduced volume) 與氮在何種條件下的對比體積相同？
 (A) 252 K 及 102 bar (B) 66 K 及 39 bar (C) 99 K 及 26 bar (D) 126 K 及 34 bar
14. 如果系統對外界作功為負值，則理想氣體在恒溫 (T) 下，由體積 V_1 可逆壓縮為體積 V_2 時，所作的功為多少？
 (A) $-nRT \cdot \ln (V_1/V_2)$ (B) $-nRT \cdot \ln (V_2/V_1)$
 (C) $nRT \cdot \log (V_1/V_2)$ (D) $nRT \cdot \log (V_2/V_1)$
15. 在 298 K 下，理想氣體由一公升可逆壓縮為 0.5 公升，則下列何者正確？
 (A) $q = 0$ (B) $W = 0$ (C) $W + q > 0$ (D) $\Delta H = 0$
16. 由蒸汽表得知水在 200 kPa 時之沸點為 120°C，一公斤的飽和液態水之焓為 504.7 kJ，一公斤的飽和水蒸汽之焓為 2706.3 kJ，請問一公斤的水在汽化前後之熵變化量 (kJ/K) 是多少？
 (A) 5.6 (B) 6.9 (C) 9.8 (D) 18.3

17. 下列關於卡諾 (Carnot) 熱機的敘述，何者正確？
 (A) 每完成一個循環，熵值變大 (B) 其效率與工作物質有關
 (C) 其所有的程序皆可逆 (D) 其每一程序，熵值皆變大
18. 反應 $\text{N}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{g})}$ $\Delta H^0 = 43.5 \text{ kcal}$ ，若氮氣、氧氣、一氧化氮皆可視為理想氣體，則對此反應，下列何者正確？
 (A) 溫度升高，平衡常數降低 (B) 壓力上升，平衡常數降低
 (C) 溫度升高，平衡常數升高 (D) 壓力上升，平衡常數升高
19. 假設下列反應之平衡常數為 0.44
 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{l})} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5_{(\text{l})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
 若起始時，醋酸及乙醇各為一莫耳，請問平衡時，醋酸乙酯的莫耳分率是多少？
 (A) 0.2 (B) 0.3 (C) 0.4 (D) 0.5
20. 在一密閉容器中，水與水蒸汽及氮氣共存之平衡系統的自由度為多少？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
21. 描述一個純物質兩相平衡時，壓力與溫度的關係式為：
 (A) 焦耳 - 湯木生效應 (Joule-Thomson effect)
 (B) 克拉泊壤方程式 (Clapeyron equation)
 (C) 維里狀態方程式 (Virial equation of state)
 (D) 亨利定律 (Henry's law)
22. 在熔點降低方程式： $\Delta T = K \cdot m$ 中，其 K 值隨下列何者改變而變化最明顯？
 (A) 溶質之種類 (B) 溶液之濃度 (C) 溶劑之種類 (D) 溶液之體積
23. 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
24. 二液體 A、B 可完全互溶，其表面張力分別為 γ_A 與 γ_B ，且 $\gamma_A > \gamma_B$ ，若其界面張力為 γ_{AB} ，下列何者正確？
 (A) $\gamma_{AB} > \gamma_A$ (B) $0 < \gamma_{AB} < \gamma_B$ (C) $\gamma_{AB} = 0$ (D) $\gamma_B < \gamma_{AB} < \gamma_A$
25. 由於荷葉表面的奈米結構使得雨滴落在荷葉上時，形成小水珠在荷葉上滾動。關於這個現象，以下敘述何者正確？
 (A) 雨水潤濕荷葉，其接觸角大於 90° (B) 雨水潤濕荷葉，其接觸角小於 90°
 (C) 雨水不潤濕荷葉，其接觸角大於 90° (D) 雨水不潤濕荷葉，其接觸角小於 90°
26. 有關電化學電池之敘述，下列何者正確？
 (A) 其電位隨溫度及離子濃度而改變 (B) 在陽極進行還原反應
 (C) 在陰極進行氧化反應 (D) 標準氧化電位高的，較容易得到電子

27. 已知下列兩個半反應：



若由此二電極組成一電化學電池，則其電動勢為若干伏特 (V)？

- (A) 0.55 (B) 1.05 (C) 1.35 (D) 1.85

28. 依柯耳勞希法則 (Kohlrausch's law), $\Lambda^{\circ}(\text{KCl}) - \Lambda^{\circ}(\text{NaCl})$ 等於下列何者？

- (A) $\Lambda^{\circ}(\text{KI}) - \Lambda^{\circ}(\text{NaCl})$ (B) $\Lambda^{\circ}(\text{KI}) - \Lambda^{\circ}(\text{KCl})$
 (C) $\Lambda^{\circ}(\text{NaCl}) - \Lambda^{\circ}(\text{KCl})$ (D) $\Lambda^{\circ}(\text{KI}) - \Lambda^{\circ}(\text{NaI})$

29. $A + 2B \rightarrow 2C + 3D$ 中 C 的生成速率為 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，則請問 A 的消耗速率為？

- (A) $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (B) $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 (C) $90 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (D) $180 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

30. 下列何者不正確？

- (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

31. 在 2155°C 及 1 atm 下， $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 解離反應成 $\text{H}_2(\text{g})$ 及 $\text{O}_2(\text{g})$ ，依下列反應解離，
 $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，其解離度為 1.18% ，則此過程之 K_p 為若干 atm？

- (A) 5.9×10^{-3} (B) 1.39×10^{-4} (C) 9.77×10^{-5} (D) 8.41×10^{-7}

32. 對於凡得瓦氣體方程式 (van der Waals equation) 中之凡得瓦常數 a 及 b 之敘述，何者正確？

- (A) a 為每莫耳氣體分子本身所佔的體積 (B) b 為與分子間引力有關的常數
 (C) a, b 值隨氣體之溫度而異 (D) a, b 值隨氣體的種類而異

33. 一圓筒中置有某理想氣體，其體積為 10 L ，壓力為 10 atm ，溫度為 25°C 。如果現在突然將閥打開，氣體迅速逸出至真空中。則氣體對真空作了多少功 (L·atm)？

- (A) 0 (B) 50 (C) 100 (D) 200

34. 0.5 克 之正庚烷樣品，在彈卡計 (bomb calorimeter) 內燃燒而生成二氧化碳及水，使溫度上升 2.9°C 。若彈卡計及其附件之熱容量為 $1950 \text{ cal}/^{\circ}\text{C}$ ，而彈卡計之平均溫度為 25°C ，試求在定壓下每莫耳正庚烷之莫耳燃燒熱 (kcal/mol)？

- (A) -5655 (B) -3393 (C) -2262 (D) -1133

35. 如果已知 CH_4 之標準生成熱，欲求得 CH_4 之標準生成自由能，需要下列何項數據？

- (A) 甲烷、碳及氫的生成溫度 (B) 甲烷、碳及氫的標準熵
 (C) 甲烷、碳及氫的標準燃燒熱 (D) 甲烷、碳及氫的定壓熱容量

【背面尚有試題】

36. 某人造放射線同位素的分解為一階 (first order) 反應，其半生期為 16 分鐘。則分解 80 % 時需若干分鐘？
(A) 21.4 (B) 37.2 (C) 49.5 (D) 61.2
37. 在密閉容器內，將 40 莫耳之苯與甲苯混合溶液 (其莫耳組成含苯 40 %)，加熱至某溫度時而與其蒸汽平衡，此時氣相中含苯 70 %，液相中含苯 10 %，則氣相中苯有若干莫耳？
(A) 30 (B) 22 (C) 14 (D) 5
38. 在 50 °C 下，純丁酮及甲苯的飽和蒸汽壓分別為 36.1 kPa 及 12.3 kPa。若含丁酮莫耳分率為 0.2 之丁酮-甲苯溶液為理想溶液。若將此溶液置於 50 °C 之密閉真空容器中揮發，則最初揮發的蒸汽中，丁酮的莫耳分率是多少？
(A) 0.21 (B) 0.42 (C) 0.63 (D) 0.84
39. 有關反應物初濃度 $[A]_0$ 與半生期 $t_{1/2}$ 的關係，下列何者正確？
(A) 若 $t_{1/2}$ 與 $[A]_0$ 成正比，則為零階 (zero order) 反應
(B) 若 $t_{1/2}$ 與 $[A]_0$ 成正比，則為一階 (first order) 反應
(C) 若 $t_{1/2}$ 與 $[A]_0$ 無關，則為二階 (second order) 反應
(D) 若 $t_{1/2}$ 與 $[A]_0$ 無關，則為三階 (third order) 反應
40. 2 莫耳理想氣體，自 50 公升與 27 °C 狀態下，受熱膨脹至 100 公升與 127 °C，則熵變化多少 cal/K？假設此理想氣體之 $C_v = 7.88 \text{ cal/K}\cdot\text{mol}$
(A) 7.29 (B) 9.01 (C) 10.88 (D) 15.76

【以下空白】

公告 試題

公告 試題