

明新科技大學 100 學年度研究所考試入學招生 試題卷

系所類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試日期
化學工程與材料科技系碩士班	物理化學	第二節		100/4/24

※答案須寫在答案卷內，否則不予計分。

一、選擇題 100 分(1~15 題，每題二分；16~25 題，每題三分；26~30 題，每題四分；31~34 題，每題五分)

請將答案書寫在答案紙上

- 真實氣體在下列何種條件下，最接近理想氣體？  
(A) 高溫低壓 (B) 高溫高壓 (C) 低溫低壓 (D) 低溫高壓。
- 下列混合液，何者最接近理想溶液？  
(A) 水與乙醇 (B) 丙酮與氯仿 (C) 乙醚與氯仿 (D) 苯與甲苯。
- 下列那一選項非屬卡諾循環(Carnot cycle)中的步驟？  
(A)可逆恆溫膨脹(B)可逆恆壓壓縮(C)可逆絕熱膨脹(D)可逆絕熱壓縮。
- 在一系統中若  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  之自由度為？  
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3。
- 若  $U$  為內能，則  $TdS$  為下列何者？  
(A) $TdS=dU+PdV$  (B)  $TdS=dU-PdV$  (C)  $TdS=dU+VdP$  (D)  $TdS=dU-VdP$ 。
- 影響反應速率常數的最主要因素為？  
(A)反應的溫度(B)反應物的濃度(C)反應的級數 (D) 反應的時間。
- 熱力學第一定律若以  $\Delta U=q-w$  來表示，對理想氣體而言， $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T$  值為多少？(A)  $C_V$  (B)  $C_P$  (C) 1 (D) 0。
- 下列何項為觸媒加速化學反應的原因？  
(A)降低活化能 (B) 提升壓力 (C) 升高溫度 (D) 縮小反應體積。
- 一化學反應為零次反應，當我們將其中一種反應物濃度加倍時，其他條件維持不變，反應速率將如何變化？  
(A) 變 2 倍 (B) 變 4 倍 (C) 不變 (D) 減半。
- 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)  $\Delta H$ 。
- 針對二級反應而言，其反應速率常數的單位為：

明新科技大學 100 學年度研究所考試入學招生 試題卷

系所類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試日期
化學工程與材料科技系碩士班	物理化學	第二節		100/4/24

(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)

12. 在自發程序中，以下何者趨向最大值？

(A) 內能 (B) 功 (C) 焓 (D) 熵。

13. 溶液的滲透壓與下列何者成正比？

(A) 溶液的體積 (B) 溶劑之重量 (C) 溶質之分子量 (D) 絕對溫度。

14. 能量可穿越邊界而物質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) 狀態函數(state system)。

15. 下列的熱力學函數的關係式，何者正確？

(A)  $\Delta H = Q_v$  (B)  $\Delta U = Q_p$  (C)  $dS \geq dQ/T$  (D) For solid or liquid:  $C_p = C_v + R$ 。

16. 理想氣體的壓縮係數(compressibility)  $Z = PV/nRT$ , 等於(A)R(B)1.5(C)2(D)1。

17. 凡得瓦爾方程式(Van der Waals equation of state)與理想氣體方程式之差別在它考慮了

(I) 氣體分子之質量(II) 氣體分子之體積(III) 氣體分子間之吸引力, 則下列何者為正確?  
(A) 只有 I, II 正確 (B) 只有 II, III 正確 (C) 只有 I, III 正確 (D) I, II, III 都正確。

18. 下列何數值是 1 個亞佛加厥數?(A) 0°C, 1atm 下, 11.2 升氮氣中氮的原子數(B) 設

<sup>12</sup>C=12.000 則自然界之碳 24 克所含碳原子數(C) 18.0 克水分解所生成氧的分子數(D) 1 克原子氫, 所含氫分子數。

19. 下列何者不是狀態函數?(A) 溫度(B) 體積(C) 壓力(D) 功。

20. 於理想氣體  $C_p - C_v$  之值應為(A) PV(B) RT(C)  $\Delta E$ (D) R(E)  $3/2R$ 。

21. 純物質在定溫定壓下進行相變化(phase change), 會有什麼樣的結果? (A)  $\Delta H = 0$  (B)

$\Delta S = 0$  (C)  $\Delta G = 0$  (D)  $\Delta U = 0$ 。

明新科技大學 100 學年度研究所考試入學招生 試題卷

系所類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試 日期
化學工程與材料科技系碩士班	物理化學	第二節		100/4/24

22. 對稀薄溶液(dilute solution)而言，下列敘述何者正確? (A)勞特定律(Rault's law)適用於溶劑及溶質(B)亨利定律(Henry's law)適用於溶劑及溶質(C)勞特定律僅適用於溶質，亨利定律僅適用於溶劑(D)勞特定律僅適用於溶劑，亨利定律僅適用於溶質。
23. 下列敘述何者不正確? (A) 溶液的蒸氣壓下降分率等於溶劑的莫爾分率(B) 理想溶液遵循勞特定律(C)許多極稀薄溶液其溶劑的部份蒸氣壓遵循勞特定律(D)大多數真實溶液為非理想溶液。
24. 已知  $\text{CO}_2$ ， $\text{H}_2\text{O}$  及  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  之莫耳生成熱分別  $Q_1$ ， $Q_2$  及  $Q_3$ ，則  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  之莫耳燃燒熱為?  
(A)  $Q_1+Q_2-Q_3$  (B)  $Q_3-Q_2-Q_1$  (C)  $nQ_1+nQ_2-Q_3$  (D)  $Q_3-nQ_1-2nQ_2$ 。
25. a 與 b 二液體可造成一理想稀溶液 (ideal dilute solution)。若  $x_B$  (mole fraction of B)  $\rightarrow 0$ ，則 A 與 B 的活性係數(activity coefficient)為 (A)  $r_A=1$ ， $r_B=1$  (B)  $r_A < 1$ ， $r_B=1$  (C)  $r_A=1$ ， $r_B < 1$  (D)  $r_A > 1$ ， $r_B=1$ 。
26. 0.5atm, 10.0 公升的氣體 A, 與 1.0atm, 5.0 公升的氣體 B 裝入 15.0 公升的容器中(設溫度保持不變)時其總壓應為:(A)  $1\frac{1}{2}$  atm (B)  $2/3$  atm (C)  $1\frac{2}{3}$  atm (D)  $2\frac{1}{2}$  atm (E) 2atm。
27. 在  $15^\circ\text{C}$ , 1cal 的熱可將 1 克的水升溫  $1^\circ\text{C}$ , 則水在  $15^\circ\text{C}$  時的莫耳熱容量(molar heat capacity)為(A)  $1.0 \text{ J}\cdot\text{mole}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  (B)  $18.0 \text{ J}\cdot\text{mole}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  (C)  $75.4 \text{ J}\cdot\text{mole}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  (D)  $98.3 \text{ J}\cdot\text{mole}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。
28. 已知  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  的  $\Delta H_f^\circ = 52.30 \text{ KJ/mole}$ ， $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$  的  $\Delta H_f^\circ = -84.68 \text{ KJ/mole}$ ，則  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  氫化生成

明新科技大學 100 學年度研究所考試入學招生 試題卷

系所類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試日期
化學工程與材料科技系碩士班	物理化學	第二節		100/4/24

$C_2H_6(g)$  的 enthalpy of reaction 在  $25^\circ C$  為 (A) -32.38 KJ (B) 0 KJ (C) -136.98 KJ (D) 無法計算。

29. 麥式關係式 (Maxwell relationship) 用途之一，乃可將不容易直接由實驗測得之值，藉

麥式關係測得。可由下列何式求得  $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$  之值? (A)  $-\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$  (B)  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$  (C)  $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$  (D)  $-\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ 。

30. 對於 A 與 B 兩種物質混合而成混合物，若其莫耳分率分別為  $x_A$  與  $x_B$ ，活性係數分別

為  $r_A$  與  $r_B$ ，則其混合的自由能變化 ( $\Delta G_{mix}$ ) 是 (A)  $RT[x_A r_A \ln x_A r_A + x_B r_B \ln x_B r_B]$  (B)  $RT[x_A \ln x_A r_A + x_B \ln x_B r_B]$  (C)  $-RT[x_B \ln x_A r_A + x_A \ln x_B r_B]$  (D)  $-R[x_A \ln x_A r_A + x_B \ln x_B r_B]$ 。

31. 卡諾循環實驗用之熱機，在室溫  $30^\circ C$  與加熱溫度  $300^\circ C$  之間運轉，該熱機之最大效率為?

(A) 10% (B) 47% (C) 52% (D) 60%。

32. 在 1atm、 $25^\circ C$  下，混合 2 莫耳的氮氣與 2 莫耳的氦氣，則熵變化 ( $\Delta S$ ) 是多少 J/K? ( $R=0.082 \text{atm.l/mol.K}=1.987 \text{cal/mol.K}=8.314 \text{J/mol.K}$ )

(A) 11.53 (B) 23.05 (C) -11.53 (D) -23.05。

33.  $60^\circ C$  時，苯與甲苯的蒸氣壓為 385 與 140mm-Hg。取 4 莫耳的苯與 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。

34. 二氧化碳 (分子量 44.0g/mole) 氣體於 380mm-Hg， $263.4^\circ C$  等條件下，其密度大小為: ( $R=0.082 \text{atm.l/mol.K}=1.987 \text{cal/mol.K}=8.314 \text{J/mol.K}$ )

(A) 0.50 克/公升 (B) 1.00 克/公升 (C) 1.50 克/公升 (D) 2.00 克/公升。