

國立勤益科技大學 100 學年度研究所碩士班招生筆試試題卷

所別：化工與材料工程系

組別：

科目：物理化學

准考證號碼：□□□□□□□□ (考生自填)

考生注意事項：

一、考試時間 100 分鐘。

二、所有題目的答案，請皆於答題卷上作答。

試題一：(選擇題，每題 4 分，共 40 分)

- () 1. 1 莫耳、373K、1 大氣壓的水，經由兩個不同程序變成同溫同壓的水蒸氣，(1)等溫等壓可逆蒸發；(2)真空蒸發。請問這兩個程序中功和熱的關係為：
(A) $|W_1| > |W_2|$ ； $Q_1 > Q_2$ (B) $|W_1| < |W_2|$ ； $Q_1 < Q_2$
(C) $|W_1| = |W_2|$ ； $Q_1 = Q_2$ (D) $|W_1| > |W_2|$ ； $Q_1 < Q_2$
- () 2. 在系統溫度恆定的變化中，系統與外界之間：
(A) 一定產生熱交換 (B) 一定不產生熱交換 (C) 不一定產生熱交換
(D) 溫度恆定與熱交換無關
- () 3. 若真實氣體之分子所佔有的空間影響可用體積因子 b 來表示，則描述該氣體的較合適的狀態方程式是哪一個？
(A) $PV = RT + b$ (B) $PV = RT - b$ (C) $PV = RT + bP$ (D) $PV = RT - bP$
- () 4. 在 100°C 和 25°C 之間工作的熱機，其最大效率為：
(A) 100% (B) 75% (C) 25% (D) 20%
- () 5. 凝固熱在數值上與下列何種熱相等：
(A) 昇華熱 (B) 溶解熱 (C) 汽化熱 (D) 熔融熱
- () 6. 2 莫耳 $Ag(s)$ 在等容下由 273.15K 加熱到 303.15K，已知在該溫度範圍內銀的 $C_v = 24.48 J/(K \cdot mol)$ ，則其 ΔS 為：
(A) 2.551 J/K (B) 5.102 J/K (C) 25.51 J/K (D) 51.02 J/K
- () 7. 從多孔矽膠的強烈吸水性能，可說明在多孔矽膠吸水過程中，自由水分子與吸附在矽膠表面的水分子比較，其化學勢能的高低為何？
(A) 前者高 (B) 前者低 (C) 相等 (D) 不可比較
- () 8. 在 300 K 時，2 莫耳某理想氣體的 Gibbs 自由能(G)與 Helmholtz 自由能(A)的差值(G-A)為：(A) 1.192 kJ (B) 2.494 kJ (C) 4.988 kJ (D) 9.977 kJ
- () 9. 25°C 時，1 莫耳理想氣體恆溫膨脹，其壓力由 10atm 變化到 1atm，其 Gibbs 自由能變化多少？(A) 0.0479 kJ (B) -12.4 kJ (C) 12.4 kJ (D) -5.70 kJ
- () 10. 在 400K 時，液體 A 的蒸氣壓為 40kPa，液體 B 的蒸氣壓為 60kPa。兩者組成理想液體混合物，其平衡時溶液中 A 的莫耳分率為 0.60，請問氣相中 B 的莫耳分率為：
(A) 0.60 (B) 0.50 (C) 0.40 (D) 0.30

試題二：（15 分）

At 0°C 20 g of ice are added to 70 g of water at 30°C in a vessel. Calculate the entropy changes in the system and in the surroundings. The heat of fusion of ice at 0°C is 6.02 kJ mol^{-1} , and the specific heat capacities of water and ice may be take as constant at 4.184 and $2.094\text{ JK}^{-1}\text{g}^{-1}$, respectively, and independent of temperature.

試題三：（10 分）

A sample of milk kept at 25°C is found to sour 40 times as rapidly as when it is kept at 4°C . Estimate the activation energy for the souring process.

試題四：（10 分）

A substance 1.5 mol dm^{-3} decomposes at 600 K with a rate constant of $3.62 \times 10^{-6}\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}\text{s}^{-1}$.

- Calculate the half-life of the reaction.
- How does the time required for the substance was decomposed go to 95% at 600 K ?

試題五：（10 分）

The variation of the equilibrium vapor pressure with temperature for liquid and solid chlorine in the vicinity of the triple point is given by

$$\ln P_l = -2661/T + 22.76$$

$$\ln P_s = -3755/T + 26.88$$

Use P/pascal in equations. Calculate the triple point pressure and temperature.

試題六：（15 分）

One moles of oxygen gas at 298 K is compressed isothermally and reversibly from an initial volume of 10.00 dm^3 to a final volume of 0.50 dm^3 . Calculate the work done on the system if

- The gas is ideal.
- The equation of state of the gas is $P(V_m - b) = RT$, with $b = 0.0318\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}$.