

類 科：商品檢驗

科 目：物理化學

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

註：普朗克常數 (Planck constant) $h = 6.626 \times 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{s}$ 波茲曼常數 $k_B = 1.38 \times 10^{-16} \text{ erg / deg}$ 氣體常數 (gas constant) $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 $= 1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 一、氣體 AB_3 之分解過程根據下列方程式： $AB_3 = \frac{1}{2}A_2 + \frac{3}{2}B_2$ ，在 200°C 下， AB_3 之分壓隨時間變動，如下表所示：

Time, h	0	5.0	15.0	35.0
P_{AB_3} , mm Hg	660	330	165	82.5

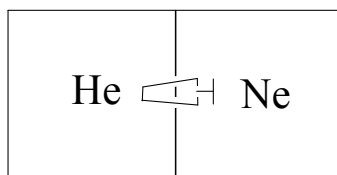
此分解過程是不可逆的：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)請問此反應是幾級？

(二)計算其速率常數 ($\text{h}^{-1} \text{ mm Hg}^{-1}$) ？

二、在一個絕熱封閉的系統下進行一混合氣體實驗，如圖一所示，其中左室充滿了 1 公升之氦氣，壓力為 1 atm，溫度為 500 K，右室有 1.5 公升之氖氣，壓力為 0.5 atm，溫度為 400 K，兩隔室之間有開關，打開後讓兩氣體開始混合，當達成平衡時：

(一)混合後系統最終壓力 (atm) 與溫度 (K) 為多少？(10 分)

(二)求整個過程，體系的熵 (system entropy)， $[\Delta S (\text{system})] = ?$ ，周界的熵 (surrounding entropy)， $[\Delta S (\text{surr})] = ?$ ，總熵 (total entropy)， $[\Delta S (\text{total})] = ?$ (entropy 請用 $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ 為單位) (12 分)[假設氦氣及氖氣為理想氣體 ($C_V = \frac{3}{2}R$)，且這兩個氣體進行理想混合]

圖一

三、牛奶樣品在 25°C 變酸的速率是 4°C 之 40 倍，求變酸反應的活化能？(17 分)

(請接背面)

類 科：商品檢驗
科 目：物理化學

- 四、(一)熱力學第二定律，告訴我們，反應要自然發生，其條件為何？(10分)
(二) $W_{\text{net}} = 0$ (淨功 = 0)，在溫度固定及壓力固定條件下，寫出兩個反應要自然發生的局部準則 (local criteria) 為何？(10分)

五、對於在 450-690 K 溫度範圍的氣相反應：



其平衡常數 K_p 以 $\log K_p = 7.55 - 4817 T^{-1}$ 呈現，若反應在 $T = 573 \text{ K}$ 進行：

- (一)計算標準焓變量 (the standard enthalpy change) $\Delta H^\circ = ?$ (7分)
(二)計算標準熵變量 (the standard entropy change) $\Delta S^\circ = ?$ (7分)
(三)計算標準 Gibbs 自由能變量 (the standard Gibbs free-energy change) $\Delta G^\circ = ?$ (7分)