

等 別：高等考試
類 科：化學工程技師
科 目：化工熱力學
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。

$R = 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ ，左列氣體常數值適用以下各題。

- 一、(一)請以文字敘述熱力學第一定律的物理意義。(5 分)
(二)請以文字敘述熱力學第二定律的物理意義。(5 分)
(三)請以文字敘述能源危機與熱力學第二定律的關係。(5 分)
(四)請以圖形及公式表示一開放系統(以與外界交換質量、熱量及機械功)的熱力學第一定律。(5 分)
(五)請以圖形及公式表示一封閉系統(以與外界交換熱量及機械功，但沒有質量交換)的熱力學第二定律。(5 分)
- 二、某工廠有一熱交換器，使用蒸汽冷凝將一股物料從 60°C 加到 90°C ，物料的流量為 $1300 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$ ，比熱為 $3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ；使用蒸汽量為 $60 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$ ，全部被冷凝為飽和水，蒸汽的潛熱為 $2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ 。請回答下列問題：
- (一)物料吸收的熱量是多少？(8 分)
(二)蒸汽放出的潛熱為多少？(8 分)
(三)下列那種情況可能發生？並分別說明原因。
1. 熱交換器保溫不良。(3 分)
 2. 蒸汽的流量計測量值太低。(3 分)
 3. 被加熱物料熱交換器在出口溫度計測量值太高。(3 分)

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：化學工程技師
科 目：化工熱力學

三、在 500 K 時，下列反應的平衡壓力為 0.1 mmHg；



反應熱為 $50000 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$ 。請回答下列問題：

(一)溫度為 1000 K 時反應的平衡壓力是多少？(5 分)

(二)溫度為 1000 K 時單位莫爾吉伯氏反應自由能是多少？(10 分)

(三)溫度為 1000 K、 CO_2 分壓為 20 mmHg 時， CaCO_3 分解反應繼續進行的化學勢是
多少 $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ？(5 分)

(四)溫度為 1000 K、 CO_2 分壓為平衡壓力時， CaCO_3 分解反應繼續進行的化學勢是多
少 $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ？(5 分)

四、有一雙成分系統 A+B 在 25°C 的飽和蒸汽壓數據如下：

壓力 (Pa)	液相中 A 莫爾分率	汽相中 A 莫爾分率
3171	0.00	0.000
5302	0.10	0.450
6218	0.20	0.560
6701	0.30	0.613
7021	0.40	0.651
7276	0.50	0.687
7498	0.60	0.727
7688	0.70	0.775
7836	0.80	0.833
7923	0.90	0.906
7936	0.95	0.950
7924	1.00	1.000

請回答下列問題：

(一) A 的飽和蒸汽壓是多少？(3 分)

(二) B 的飽和蒸汽壓是多少？(3 分)

(三)此一系統共沸物中 A 的莫爾分率是多少？(3 分)

(四)此一系統共沸壓力是多少？(3 分)

(五)此一系統是最高沸點共沸還是最低沸點共沸？(3 分)

(六)在 A 液相莫爾分率為 0.5 時 A 的活性係數是多少？(5 分)

(七)在 A 液相莫爾分率為 0.5 時 B 的活性係數是多少？(5 分)