

100年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、100年公務人員特種考試關務人員考試、100年公務人員特種考試稅務人員考試、100年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及100年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：23870 全一張
(正面)

等 別：三等關務人員考試
類(科)別：化學工程
科 目：物理化學 (包括化工熱力學)
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。

一、在 35°C 下，乙醇與三氯甲烷雙成分系統氣液兩相相平衡 (vapor-liquid equilibrium) 的實驗數據如下：

x_1 (liquid)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
y_1 (vapor)	0	0.1382	0.1864	0.2554	0.4246	1.0
P, kPa	39.345	40.559	38.690	34.387	25.357	13.703

其中： x_1 = 乙醇在液相中的莫耳分率 (mole fraction)

y_1 = 乙醇在氣相中的莫耳分率 (mole fraction)

P = 系統壓力 (pressure)

根據拉午耳定律 (Raoult's law)，請條列所有假設 (assumptions) 並計算乙醇與三氯甲烷的活性係數 (activity coefficient)。(20 分)

二、將氮氣 (假設為一理想氣體) 灌注於一具有活塞 (piston) 的絕熱 (adiabatic) 容器中，且該系統維持在 1 bar, 300 K，與 10 dm³ 條件下。假設瞬間將一重物置放在活塞上，氮氣被擠壓至 5 bar。試計算外界對氮氣所做的功 (work) 與氮氣的最後溫度。(20 分)

三、在 298 K、1 bar 下，雙成分 A + B 系統的過剩莫耳體積 (excess molar volume) 為 $V^{ex}[\text{cm}^3/\text{mol}] = x_A x_B (30x_A + 50x_B)$
在相同溫度與壓力條件下，純物質 A 與 B 的莫耳體積分別為： $V_A = 100 \text{ cm}^3/\text{mol}$ 與 $V_B = 160 \text{ cm}^3/\text{mol}$ 。試計算在 298 K、1 bar 下，當 $x_2 = 0.50$ 時，物質 A 與 B 的部分莫耳體積 (partial molar volume)。(20 分)

四、物質 A 的熱分解反應實驗數據如下：

Time/(10 ³ s)	0	2.00	4.00	6.00	8.00	10.0	12.0	∞
[A]/(mol L ⁻¹)	1.10	0.86	0.67	0.52	0.41	0.32	0.25	0

試決定該熱分解之反應級數 (order of reaction) 與反應速率常數 (rate constant)。(20 分)

(請接背面)

100年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、100年公務人員特種考試關務人員考試、100年公務人員特種考試稅務人員考試、100年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及100年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：23870 全一張
(背面)

等 別：三等關務人員考試

類(科)別：化學工程

科 目：物理化學(包括化工熱力學)

五、運用下圖的管路裝置，在1號閥關閉條件下，打開2號閥並在管路左端吹起一顆肥皂泡後，關閉2號閥；接著，打開3號閥並在管路右端吹起一較大顆肥皂泡後，關閉3號閥。在2號閥與3號閥都關閉的情形下，打開1號閥，讓兩顆肥皂泡連通，請問這兩顆肥皂泡的消長變化情形為何？並請提供合理解釋。(20分)

