

等 別：二級考試
類 科：核子工程
科 目：核工原理研究
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、比較均質 (homogeneous) 反應器與異質 (heterogeneous) 反應器，組成增殖因素 (multiplication factor) 的四個參數 (four factor formula) 有何差異？並詳加解釋其原因。(15 分)
- 二、一個厚度為 a 公分的無限大均質平板反應器 (homogeneous bare slab reactor)， $D = 0.4 \text{ cm}$ ， $\Sigma_a = 0.006/\text{cm}$ ， $\nu = 2.5$ ， $\Sigma_f = 0.003/\text{cm}$ ，請推導其臨界厚度 a 是多少？如果功率是 P ，請推導其中子通量最大值。(20 分)
- 三、請推導二能群反應器的臨界方程式 (critical equation)。請說明什麼是 thermal migration area？(20 分)
- 四、一次核分裂反應在經過 t 天之後，分裂產物的活度約是 $10^{-16} t^{-1.2}$ 居里，如果一個反應器以 $P_1 \text{ MW}$ 運轉 T_1 天，再以 $P_2 \text{ MW}$ 運轉 T_2 天，然後停爐，請問停爐 x 天後分裂產物的活度是多少？(15 分) $1 \text{ MW} = 2.7 \times 10^{21} \text{ fissions/day}$
- 五、根據點動態方程式之瞬間跳升近似 (prompt jump approximation) 模式，假設只有一個延遲中子群，請推導中子數量隨時間變化與反應度的關係式。(15 分)
- 六、請說明緩和劑溫度係數為正或為負的原因為何？控制棒與硼液都是控制反應度的工具，請問其作用有何差異？(15 分)