

# 經濟部所屬事業機構 96 年新進職員甄試試題

類別：核工

科目：核工原理、電廠概論

節次：第三節

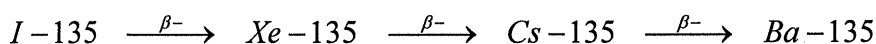
注	1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)
	2. 本試題為問答及計算，共九大題 100 分，每題配分標示於題目之後。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內標示題號作答，請注意答題空間，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
	3. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
意	4. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得索取。
	5. 考試時間：100 分鐘。

1. 請簡單回答下列問題：

- (1) 何謂微觀截面( microscopic cross section )及巨觀截面( macroscopic cross section )? 請以圖形描述大質量數核種之吸收微觀截面與中子能量間的關係(縱座標為吸收微觀截面，橫座標為中子能量)，並說明其特質。(5分)
- (2) 四因數公式( four-factor formula )可用於計算熱中子反應器( thermal reactor )的臨界( criticality )請說明四因數公式各因數的定義與物理意義。(6分)
- (3) 請寫出 one-group criticality equation ; 並定義 non-leakage probability of the neutrons ( 5 分 )。必須寫出你所用符號的定義。

2. 請簡略畫出沸水式反應器電廠與壓水式反應器電廠重要組件間的相互聯結或位置，重要組件包括圍阻體、反應器、爐心、控制棒、主蒸汽管路、主蒸汽管路隔離閥、汽機、發電機、飼水加熱器、冷凝器、冷凝水 pump、飼水 pump、再循環水( recirculation ) pump(沸)、噴射( jet ) pump(沸)、蒸汽產生器( steam generator )(壓)、調壓槽( pressurizer )(壓)、冷卻水( reactor coolant ) pump(壓)。(20分)

3. (1) 請寫出正常運轉時及停機後 Xe 平衡微分方程式(4分)
- (2) 請寫出計算停機後 Xe 濃度的方程式(4分)
- (3) 請畫出(定性)爐心瞬間提昇後，爐心 Xe 濃度隨時間變化(6分)



4. 請解釋以下四個與輻射生物效應相關的名詞(12分)：

- (1) 直接效應(Direct Effect)
- (2) 間接效應(Indirect Effect)
- (3) 機率效應(Stochastic Effect)
- (4) 確定效應(Deterministic Effect)

5. 為保有爐心長時間高功率之正常運轉的能力，爐心內存在大量之 excess reactivity。這些 excess reactivity 必須利用控制材料(control material)平衡，以維持爐心的穩態運轉。
- (1) 請說明造成 excess reactivity 必須存在的機制。(5分)
- (2) 將控制材料(control material)置入爐心的方法及其優缺點。(6分)
6. (1) 請畫出沸騰曲線，明確標出曲線上重要轉折點(3分)，並(2)說明區線各部份及轉折點的物理現象(5分)，及(3)重要轉折點對核電廠運轉的意義。(4分)
7. 請說明遲延中子(delay neutron)之重要性。(5分)
8. 有一沸水式反應爐，冷卻水以  $W$  lb/hr 之流量通過爐心，會產生  $W_g$  lb/hr 之蒸汽流量，若反應爐熱功率為  $q$  (BTU/hr)， $h_f$  及  $h_m$  分別為飽和熱焓及進口熱焓 (BTU/lb)， $h_{fg}$  為每磅飽和水之汽化熱 (BTU/lb)，請推導  $W_g = \frac{q - W(h_f - h_m)}{h_{fg}}$ 。(7分)
9. 有一反應爐，其體積為  $V$  cm<sup>3</sup>，中子總數為  $N$ ，其平均速率為  $v$  cm/s，請問平均中子量為何？(3分)