

科目/題號： 292003/1

下列何者正確地描述了在反應器啟動時為達臨界而抽棒所造成的反應？

- A. 中子偵測儀器會花費較長時間來穩定在每個新的次臨界位階。
- B. 當週期與功率都維持不變，且無更進一步的抽棒動作時，反應器將會到達臨界。
- C. 每次完成抽棒後會造成次臨界功率位階的等量變化。
- D. 每次抽棒時會導致一個負的起始週期，隨後會跟著一個較大的正週期。

答案： A.

科目/題號： 292003/2

下列何者正確地描述了在反應器啟動時次臨界增殖（Subcritical Multiplication）？

- A. 次臨界增殖乃是在 K_{eff} 小於1的情況下，利用中子源來維持中子數的平衡。
- B. 當 K_{eff} 越接近於1時，給定一 ΔK_{eff} ，其所造成中子位階的改變量就越小。
- C. 次臨界中子平衡的位階取決於中子源的強度，以及反應度連續加入的間隔時間。
- D. 當 K_{eff} 越接近於1時，給定一 ΔK_{eff} ，達到中子平衡所需的時間就越少。

答案： A.

科目/題號： 292003/3

一反應器在增加相同反應度的情況下，藉由週期性地抽棒而達於臨界。下列何者正確地描述了當 K_{eff} 趨近於1時的反應器狀態？

- A. 由連續抽棒所造成中子位階的變化會減小
- B. 在每次抽棒後，達到中子平衡位階所需之時間會增長
- C. 某一抽棒動作將會因為「瞬發跳升」（Prompt Jump）而導致反應器輕微超臨界，其後仍會回復到次臨界
- D. 若抽棒停止數小時後，中子位階將會降到源階水平（Source Level）

答案： B.

科目/題號： 292003/4

下列何者是發生次臨界增殖（Subcritical Multiplication）所必須的？

- A. 中子源，緩和劑，可分裂物質
- B. 緩和劑，分裂產物衰變， K_{eff} 小於1
- C. K_{eff} 小於1，伽瑪射源，可分裂物質
- D. 可分裂物質，伽瑪射源， K_{eff} 大於1

答案： A.

科目/題號： 292003/5

下列何者是次臨界增殖（Subcritical Multiplication）的特徵？

- A. 次臨界中子位階正比於中子源強度
- B. 如果增加反應度而將計數率加倍時，將會減少臨界餘裕約四分之一
- C. 對於增加相同之反應度，當 K_{eff} 趨近於1時，則要達到新的平衡計數率所需之時間較少
- D. 任一等量的控制棒抽出將會增加一相同的平衡計數率，不論 K_{eff} 是0.88或0.92

答案： A.

科目/題號： 292003/6

一反應器於無氬毒情況下啟動。在即將達成臨界前停止抽棒，而中子計數率達於穩定。運轉員未採取任何動作。在其後三十分鐘內計數率將會

- A. 維持固定
- B. 因具有長半衰期之中子母核衰變而緩慢減小並趨於穩定
- C. 因Xe-135的累積而緩慢減小至啟動前的中子計數率
- D. 因具有長半衰期之中子母核衰變而緩慢增加至臨界

答案： A.

科目/題號： 292003/7

下列何者正確地描述了在第三個燃料週期更換燃料時，置入中子源的目的？

- A. 確保停機時中子位階有足夠大小可以被中子偵測系統偵測到
- B. 提供額外之過剩反應度，以增加燃料週期的長度
- C. 放大停機期間在源階（Source/Startup Range）中子偵測儀器的電子雜訊
- D. 提供停機時僅有的中子源，此中子源可於啟動時所用

答案： A.

科目/題號： 292003/8

一核能電廠在額定功率下運轉兩個月，經歷了一次反應器急停。在急停一個月之後，所有控制棒仍完全插入，源階（Source Range）中子偵測系統顯示一穩定計數率為20cps。源階中子偵測系統輸出值主要是因為_____與偵測器的作用而產生。

- A. 內部的源中子
- B. 先前功率運轉所產生之分裂伽瑪
- C. 次臨界增殖（Subcritical Multiplication）所產生之分裂中子
- D. 先前功率運轉所產生之遲延分裂中子

答案： C.

科目/題號： 292003/9

一反應器加入-1.8% $\Delta K/K$ 停機。而後添加正反應度使穩定中子計數率從15cps增至300cps。則目前之 K_{eff} 為何？

- A. 0.982
 - B. 0.990
 - C. 0.995
 - D. 0.999
- 答案： D.

科目/題號： 292003/10

一反應器從穩態100%功率運轉下急停，急停後的一小時內，下列那一種內在的或自然的中子源，其強度降低最顯著？

- A. 自發的分裂反應
- B. 光激中子 (Photoneutron) (γ -n) 反應
- C. 阿伐-中子 (α -n) 反應
- D. 超鈾同位素衰變

答案： B.

科目/題號： 292003/11

一次臨界反應器在源階的中子計數率為150cps，其停機反應度為-2.0% $\Delta K/K$ 。大約需要增加多少的正反應度方能使穩定計數率達到600cps？

- A. 0.5% $\Delta K/K$
- B. 1.0% $\Delta K/K$
- C. 1.5% $\Delta K/K$
- D. 2.0% $\Delta K/K$

答案： C.

科目/題號： 292003/12

一次臨界反應器在源階 (Source Range) 的計數率為150cps，其停機反應度為-2.0% $\Delta K/K$ 。大約需要增加多少的正反應度方能使穩定計數率達到300cps？

- A. 0.5% $\Delta K/K$
- B. 1.0% $\Delta K/K$
- C. 1.5% $\Delta K/K$
- D. 2.0% $\Delta K/K$

答案： B.

科目/題號： 292003/13

一次臨界反應器具有起始 K_{eff} 為0.8，源階 (Source Range) 的計數率為100cps。增加正反應度直到 K_{eff} 等於0.95。則最終源階的平衡計數率為？

- A. 150 cps
 - B. 200 cps
 - C. 300 cps
 - D. 400 cps
- 答案： D.

科目/題號： 292003/14

在經過第一個燃料週期後，反應器停機後並未置入任何中子源，而次臨界增殖（Subcritical Multiplication）仍可在源階（Source Range）之中子偵測器上產生可見的中子位階。這是因為內在中子源所產生足夠之中子數量所致。在停機之後最初幾天最大的中子來源是

- A. 控制棒的自發中子放射
- B. 緩和劑中之光激中子（Photoneutron）（ γ -n）反應
- C. 燃料中之自發分裂
- D. 燃料中之阿伐-中子（ α -n）反應

答案： B.

科目/題號： 292003/15

反應器A與B目前停機，準備進行啟動。兩反應器完全相同，反應器A的中子源強度為100 n/sec，而反應器B的中子源強度為200 n/sec。控制棒固定不動，同時兩反應器的 K_{eff} 皆為0.98。兩者爐心的中子位階都達到平衡。以下列出之反應器A與B爐心的中子位階（n/sec）何者是正確的？

- | <u>反應器 A</u> | <u>反應器 B</u> |
|--------------|--------------|
| A. 5,000 | 10,000 |
| B. 10,000 | 20,000 |
| C. 10,000 | 40,000 |
| D. 20,000 | 40,000 |

答案： A.

科目/題號： 292003/16

反應器A與B目前停機，準備進行啟動。兩反應器完全相同，反應器A的中子源強度為100 n/sec，而反應器B的中子源強度為80 n/sec。控制棒固定不動，同時兩反應器的 K_{eff} 皆為0.98。兩者爐心的中子位階都達到平衡。以下列出之反應器A與B爐心的中子位階（n/sec）何者是正確的？

- | <u>反應器 A</u> | <u>反應器 B</u> |
|--------------|--------------|
| A. 5,000 | 4,000 |
| B. 5,000 | 1,600 |
| C. 2,000 | 1,600 |

D. 2,000 400

答案： A.

科目/題號： 292003/17

一反應器在無氬的情況下啟動。抽棒直到 K_{eff} 等於 0.995時停止，而計數率穩定在1000cps。運轉員未採取任何動作。下列何者正確地描述了在停止抽棒二十分鐘後的計數率？

- A. 小於1000cps，並朝向啟動前的計數率減小
- B. 小於1000cps，並會穩定在高於啟動前的計數率下
- C. 大於1000cps，並朝向臨界增加
- D. 1000cps，並維持固定

答案： D.

科目/題號： 292003/18

一反應器從400°F冷卻至250°F。在開始冷卻之前，所有的源階（Source Range）中子偵測系統讀數皆為32 cps。兩小時後，反應器冷卻水溫度為300°F，源階偵測器的計數率為64cps。假設緩和劑溫度係數在冷卻過程當中維持不變，則當反應器冷卻水溫度達到250°F時，反應器的狀態為何？

- A. 次臨界，源階偵測器的計數率小於150cps
- B. 次臨界，源階偵測器的計數率大於150cps
- C. 臨界，源階偵測器的計數率小於150cps
- D. 臨界，源階偵測器的計數率大於150cps

答案： A.

科目/題號： 292003/19

一反應器於源階（Source Range）偵測器的計數率為20cps的穩定值下開始進行啟動。在經過一段時間的抽棒後，計數率穩定於80cps。若上述抽棒所增加之總反應度為4.5 % $\Delta K/K$ ，則需增加多少的正反應度方能使反應器達於臨界？

- A. 1.5 % $\Delta K/K$
- B. 2.0 % $\Delta K/K$
- C. 2.5 % $\Delta K/K$
- D. 3.0 % $\Delta K/K$

答案： A.

科目/題號： 292003/20

一反應器停機時的於 K_{eff} 為0.8。源階（Source Range）偵測器的計數率穩定於800cps。爐心中子數中直接由中子源提供而非其它中子引發之分裂反應的百分比為何？

- A. 10%
- B. 20%
- C. 80%
- D. 100%

答案： B.

科目/題號： 292003/21

一核能電廠反應器於爐心 K_{eff} 為0.9時進行啟動。當反應器爐心穩定在 K_{eff} 等於0.99時，則爐心中子位階增加多少倍？

- A. 10
- B. 100
- C. 1,000
- D. 10,000

答案： A.

科目/題號： 292003/22

下列何者為遲延中子分率之定義？

- A. 在由分裂產生之遲延中子總數中，來自於遲延中子母核的分率
- B. 在由分裂產生之快中子總數中，來自於遲延中子母核的分率
- C. 在由分裂產生之中子總數中，來自於遲延中子母核的分率
- D. 在由分裂產生之熱中子總數中，來自於遲延中子母核的分率

答案： C.

科目/題號： 292003/23

下列何者正確地描述了在爐心壽命中有有效遲延中子分率 (β_{eff}) 如何以及為何變化？

- A. 因為U-238之燃耗而增加
- B. 因為Pu-239之累積而減小
- C. 因為Pu-239之累積而增加
- D. 因為U-238之燃耗而減小

答案： B.

科目/題號： 292003/24

在爐心壽命末期時，大部分的能量是由下列那兩種同位素的分裂所產生？

- A. U-235 和 U-238
- B. Pu-241 和 U-238
- C. Pu-239 和 U-238

D. Pu-239 和 U-235

答案： D.

科目/題號： 292003/25

平均有效遲延中子分率 (β_{eff}) 可定義為

- A. 遲延中子數/由分裂所生之中子總數
- B. 遲延中子數/瞬發中子數
- C. 由遲延中子所引發之分裂數/由分裂中子所引發之分裂總數
- D. 由遲延中子所引發之分裂數/由瞬發中子所引發之分裂數

答案： C.

科目/題號： 292003/26

與有效遲延中子分率 (β_{eff}) 相比，遲延中子分率 (β)

- A. 因為燃料燃耗而發生改變，然而 β_{eff} 在爐心壽命維持固定
- B. 取決於有限大小的反應器，然而 β_{eff} 取決於無限大小的反應器
- C. 描述延遲生成之分裂中子分率，然而 β_{eff} 描述由遲延中子所引發之分裂分率
- D. 只考慮壽命最長之遲延中子母核的衰變常數，然而 β_{eff} 考慮所有的衰變常數的加權平均值

答案： C.

科目/題號： 292003/27

一反應器於燃料週期末期時以100%功率運轉。其爐心熱能最主要是由下列何者的分裂提供？

- A. U-235 和 U-238.
- B. U-238 和 Pu-239.
- C. U-235 和 Pu-239.
- D. U-238 和 Pu-241.

答案： C.

科目/題號： 292003/28

有效遲延中子分率 (β_{eff}) 考慮了在計算遲延中子分率 (β) 中所不考慮的兩項因素。這兩項因素考慮了：遲延中子較瞬發中子_____導致快分裂；遲延中子較瞬發中子_____從爐心洩漏。

- A. 不易；容易
- B. 不易；不易
- C. 容易；容易
- D. 容易；不易

答案： B.

科目/題號： 292003/29

一反應器剛完成燃料更換，其中三分之一的爐心以新的燃料束取代。當反應器啟動時，代表第六燃料週期的開始。當功率增加至100%時，下列何組燃料將會對爐心熱能提供最大貢獻？

- A. U-238 和 Pu-239
- B. U-238 和 Pu-241
- C. U-235 和 U-238
- D. U-235 和 Pu-239

答案： D.

科目/題號： 292003/30

下列何種分裂百分率的分配將會導致反應器爐心具有最大的有效遲延中子分率 (β_{eff}) ？

	<u>U-235</u>	<u>U-238</u>	<u>Pu-239</u>
A.	90%	7%	3%
B.	80%	6%	14%
C.	70%	7%	23%
D.	60%	6%	34%

答案： A.

科目/題號： 292003/31

下列何種分裂百分率的分配將會導致反應器爐心具有最小的有效遲延中子分率 (β_{eff}) ？

	<u>U-235</u>	<u>U-238</u>	<u>Pu-239</u>
A.	90%	7%	3%
B.	80%	6%	14%
C.	70%	7%	23%
D.	60%	6%	34%

答案： D.

科目/題號： 292003/32

一反應器剛完成燃料更換，其中爐心全部移出，並更換為新燃料。當反應器啟動時，代表下一燃料週期的開始。當功率增加至100%時，下列何組燃料將會對爐心熱能提供最大貢獻？

- A. U-235 和 U-238
- B. U-238 和 Pu-239
- C. U-235 和 Pu-239
- D. U-235 和 Pu-241

答案： A.

科目/題號： 292003/33

一典型之沸水式反應器於50%平衡功率下運轉，其中某一控制棒突然從爐心掉出。下列何者分裂百分率的組合，將會導致最短的反應器週期？（假設射出的控制棒本領均相同）

燃料分裂百分率

<u>U-235</u>	<u>U-238</u>	<u>Pu-239</u>
A. 90%	8%	2%
B. 80%	9%	11%
C. 70%	9%	21%
D. 60%	8%	32%

答案： D.

科目/題號： 292003/34

一反應器起動時，中程階（Intermediate Range）中子偵測器讀數在無運轉員操作的兩分鐘內，從30%增加至65%。在此功率增加中，下列何者是反應器平均週期？

- A. 357 秒
- B. 173 秒
- C. 155 秒
- D. 120 秒

答案： C.

科目/題號： 292003/35

若反應器功率在五分鐘內從 $10^{-5}\%$ 變成 $10^{-6}\%$ ，則反應器平均週期為：

- A. 負80秒
- B. 正80秒
- C. 負130秒
- D. 正130秒

答案： C.

科目/題號： 292003/36

一反應器於起動時在 $10^{-8}\%$ 功率下達到臨界。此反應器的 β 值是0.0072。如欲增加反應器功率朝向加熱階段起始點，並具有一穩定反應器週期26秒，需抽棒加入大約多少的正反應度？

- A. 0.2% $\Delta K/K$
- B. 0.5% $\Delta K/K$
- C. 1.0% $\Delta K/K$
- D. 2.0% $\Delta K/K$

答案： A.

科目/題號： 292003/37

一反應器在大修後首次啟動。新燃料週期的 β_{eff} 將會在最大值0.007及最小值0.005間變化。一旦反應器達到臨界時，將進行抽棒以加入一正反應度0.1% $\Delta K/K$ 於爐心。假設沒有加入其它的反應度，此反應器到達加熱階段起始點之前，其穩定週期約為？

- A. 20 秒
- B. 40 秒
- C. 60 秒
- D. 80 秒

答案： C.

科目/題號： 292003/38

如果加入一正反應度到一個無遲延中子並處於臨界狀態的反應器時，此反應器將會

- A. 發生功率位階的瞬發跳升（Prompt Jump），其後會減至其初始狀態的功率位階
- B. 快速但可控制地增加功率
- C. 無法控制地快速增加功率
- D. 無法達到臨界

答案： C.

科目/題號： 292003/39

將一小量的反應度加入至一處於源階（Source/Startup Range）之臨界反應器中。加入之反應度小於平均有效遲延中子分率（ β_{eff} ）。下列何者會因為此反應度之加入而對穩定反應器週期之大小有顯著影響？

- A. 緩和劑溫度係數
- B. 燃料溫度係數
- C. 瞬發中子壽命
- D. 平均有效衰變常數

答案： D.

科目/題號： 292003/40

兩相同反應器A與B，其中反應器A處於爐心壽命末期，而反應器B處於爐心壽命初期。兩者皆處於 10^{-5} %功率臨界狀態。若同一時間將等量之正反應度加入此二反應器，則反應器_____將會先達到加熱階段起始點，因為其有一_____的遲延中子分率。

- A. A；較大
- B. B；較大
- C. A；較小
- D. B；較小

答案： C.

科目/題號： 292003/41

兩相同反應器A與B，其中反應器A處於爐心壽命末期，而反應器B處於爐心壽命初期。兩者於100%功率下運轉時發生急停。若反應器系統對於急停反應相同，同時沒有運轉員進行操作，則反應器A將會得到一負_____秒之穩定週期，而反應器B將得到一負_____秒之穩定週期。（假設兩反應器之控制棒本領等於 $-0.9700 \Delta K/K$ 而 λ_{eff} 等於 0.0124 sec^{-1} ）。

- A. 80; 56
- B. 80; 80
- C. 56; 56
- D. 56; 80

答案： B.

科目/題號： 292003/42

兩相同反應器A與B，其中反應器A處於爐心壽命末期，而反應器B處於爐心壽命初期。兩者於100%功率下運轉時發生急停。若反應器系統對於急停反應相同，同時沒有運轉員進行操作，則反應器_____將會先達到功率位階 $10^{-5}\%$ ，因為其有一_____的遲延中子分率。

- A. A；較大
- B. B；較大
- C. A；較小
- D. B；較小

答案： C.

科目/題號： 292003/43

下列何者是遲延中子能夠有效控制反應器功率變化率的原因？

- A. 與瞬發中子相較，遲延中子佔分裂中子中的大部分
- B. 與瞬發中子相較，遲延中子具有較長的平均壽命
- C. 與瞬發中子相較，遲延中子製造大量的快分裂
- D. 與瞬發中子相較，遲延中子產生時便具有較高動能

答案： B.

科目/題號： 292003/44

在爐心壽命中，鈾同位素產生的遲延中子分率較鈾產生的遲延中子分率為_____，因而導致了在接近爐心壽命末期時反應器功率暫態變化_____。

- A. 大；較慢
- B. 大；較快
- C. 小；較慢
- D. 小；較快

答案： D.

科目/題號： 292003/45

關於遲延中子分率從爐心壽命初期（BOL）至爐心壽命末期（EOL）變化的效應，下列何者描述是正確的？

- A. 在EOL時對於停機反應器所加入之反應度比在BOL時會產生較大的停機餘裕（SDM）的變化
 - B. 在EOL時對於停機反應器所加入之反應度比在BOL時會產生較小的停機餘裕的變化
 - C. 在EOL時對於運轉中反應器所加入之反應度比在BOL時會產生較長的反應器週期
 - D. 在EOL時對於運轉中反應器所加入之反應度比在BOL時會產生較短的反應器週期
- 答案： D.

科目/題號： 292003/46

遲延中子對於反應器控制很重要，因為

- A. 它們比瞬發中子具有較高的平均動能
- B. 它們防止緩和劑溫度係數變成正值
- C. 從分裂而生的中子中，它們佔了最大部分
- D. 它們大大地延長了每一代中子的平均壽命

答案： D.

科目/題號： 292003/47

兩相同反應器A與B，其中反應器A處於爐心壽命初期，而反應器B處於爐心壽命末期。兩者皆處於 10^{-5} %功率臨界狀態。若同一時間將等量之正反應度加入此二反應器，則反應器_____將會先達到加熱階段起始點，因為其有一_____的遲延中子分率。

- A. A；較小
- B. A；較大
- C. B；較小
- D. B；較大

答案： C.

科目/題號： 292003/48

兩相同反應器A與B，其中反應器A接近爐心壽命末期，而反應器B則近於爐心壽命初期。兩反應器於100%功率下運轉時，同時發生反應器急停。若兩反應器系統對於急停反應相同，同時沒有運轉員進行操作。在急停十分鐘後，反應器_____將會有較高的分裂率，因為其有一_____的遲延中子分率。

- A. A；較大
- B. B；較大
- C. A；較小
- D. B；較小

答案： B.

科目/題號： 292003/49

當爐心老化時，為使反應器達到瞬發臨界（Prompt Critical）所需的正反應度將會_____，因為有效遲延中子分率（ β_{eff} ）會_____。

- A. 增加；減小
- B. 減小；增加
- C. 減小；減小
- D. 增加；增加

答案： C.

科目/題號： 292003/50

一反應器於50%功率下運轉，並具有下列情況：

功率欠缺：0.03% $\Delta K/K$

停機餘裕：0.05% $\Delta K/K$

有效遲延中子分率（ β_{eff} ）=0.007

有效瞬發中子分率=0.993

若要使此反應器引發「瞬發臨界」（Prompt Critical）則需加入之正反應度為何？

- A. 0.03% $\Delta K/K$
- B. 0.05% $\Delta K/K$
- C. 0.7% $\Delta K/K$
- D. 0.993% $\Delta K/K$

答案： C.

科目/題號： 292003/51

一臨界反應器將會引發瞬發臨界（Prompt Critical），若加入之反應度等於有效

- A. 遲延中子衰變常數
- B. 遲延中子分率
- C. 瞬發中子衰變常數
- D. 瞬發中子分率

答案： B.

科目/題號： 292003/52

一反應器於75%功率下運轉，並具有下列情況：

總控制棒本領：-0.0753 $\Delta K/K$

停機餘裕：0.0042 $\Delta K/K$

有效遲延中子分率 (β_{eff}) = 0.0058

有效瞬發中子分率 = 0.9942

若要使此反應器引發「瞬發臨界」(Prompt Critical) 則需加入之正反應度為何?

- A. $0.0042\Delta K/K$
- B. $0.0058\Delta K/K$
- C. $0.0753\Delta K/K$
- D. $0.9942\Delta K/K$

答案： B.

科目/題號： 292003/53

一反應器連續加入正反應度至臨界。下列那一個爐心 K_{eff} 值會最先引發反應器瞬發臨界 (Prompt Critical) ?

- A. 1.0001
- B. 1.001
- C. 1.01
- D. 1.1

答案： C.

科目/題號： 292003/54

一爐心無氬的反應器於 $10^{-5}\%$ 功率達到臨界。運轉員持續抽出控制棒，直到週期到達60秒，然後停止控制棒動作。在停止抽棒時，反應器週期將會立刻

- A. 穩定於60秒，直到功率達到加熱階段起始點為止。
- B. 增長，並且穩定在一大於60秒的數值，直到功率達到加熱階段起始點為止。
- C. 縮短，然後緩慢並持續增長直到功率達到加熱階段起始點為止。
- D. 增長，然後緩慢並持續縮短直到功率達到加熱階段起始點為止。

答案： B.

科目/題號： 292003/55

一爐心無氬的反應器於加熱階段起始點剛好達到臨界。反應爐槽溫度為 175°F 。運轉員插入控制棒直到週期到達負100秒，然後停止插棒動作。當控制棒動作停止時，反應器週期將會立即_____，直到功率接近穩定次臨界增殖源階 (Source Range) 中子位階，然後再趨近_____。

- A. 於負100秒達於穩定；無限大
- B. 於負100秒達於穩定；零
- C. 增長然後穩定；無限大
- D. 增長然後穩定；零

答案： C.

科目/題號： 292003/56

對一穩定在80%功率的反應器，運轉員連續抽出控制棒兩秒鐘。在控制棒抽出當中，下列何者會影響「瞬發跳升」(Prompt Jump)的增加量？

- A. 控制棒抽出的時間長短
- B. 控制棒本領的差值
- C. 總控制棒本領
- D. 燃料溫度係數的大小

答案： B.

科目/題號： 292003/57

一反應器於75%功率下運轉，並具有下列情況：

功率欠缺： $-0.0185 \Delta K/K$

停機餘裕： $0.0227 \Delta K/K$

有效遲延中子分率 (β_{eff}) = 0.0061

有效瞬發中子分率 = 0.9939

若要使此反應器引發「瞬發臨界」(Prompt Critical)則需加入之正反應度為何？

- A. $0.0061 \Delta K/K$
- B. $0.0185 \Delta K/K$
- C. $0.0227 \Delta K/K$
- D. $0.9939 \Delta K/K$

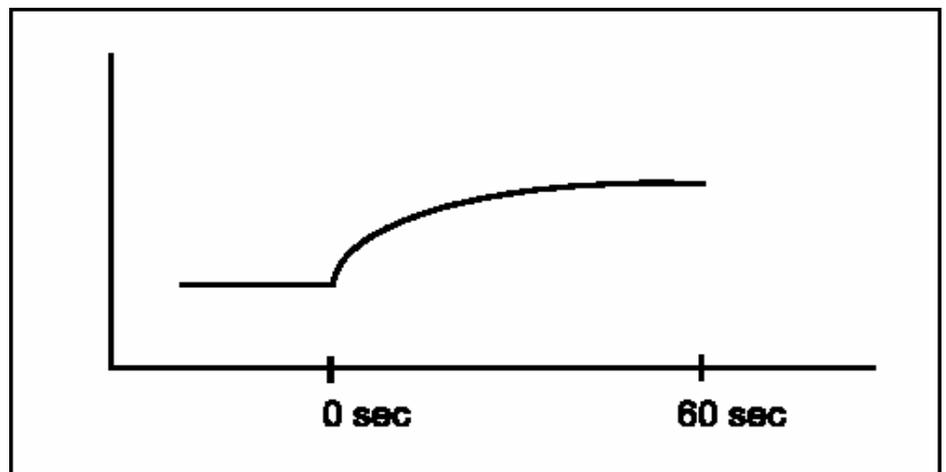
答案： A.

科目/題號： 292003/58

一反應器原本穩定在源階(Source Range)中子位階，其未標示之反應曲線如下圖。兩軸為線性尺度。在時間為0秒時加入一小量之正反應度。則此反應曲線代表了一原本處於_____狀態的反應器之_____對時間的關係圖。

- A. 次臨界；反應器週期
- B. 臨界；反應器週期
- C. 次臨界；反應器分裂率
- D. 臨界；反應器分裂率

答案： C.



科目/題號： 292003/59

下列何者正確地描述了處於瞬發臨界 (Prompt Critical) 的反應器狀態？

- A. 一非常長的反應器週期，使得反應器控制非常緩慢與不良
- B. 分裂程序發生非常快，以致於遲延中子分率趨近於零
- C. 任何反應器功率的增加需要加入一等於爐心瞬發中子分率的反應度
- D. 爐心的淨正反應度大於或等於平均有效遲延中子分率 (β_{eff}) 的大小

答案： D.

科目/題號： 292003/60

兩反應器A與B處於中程階 (Intermediate Range) 臨界 (遠低於加熱階段起始點)。兩反應器幾乎完全相同，除了反應器A接近爐心壽命初期 (BOL)，反應器B接近爐心壽命末期 (EOL)。假設兩反應器都加入一正反應度 ($0.001 \Delta K/K$)。則在反應器B所觀察到的瞬發跳升 (Prompt Jump) 大小將會_____反應器A；而在反應器B所觀察到的穩定反應器週期將會_____反應器A。

- A. 小於；長於
- B. 小於；短於
- C. 大於；長於
- D. 大於；短於

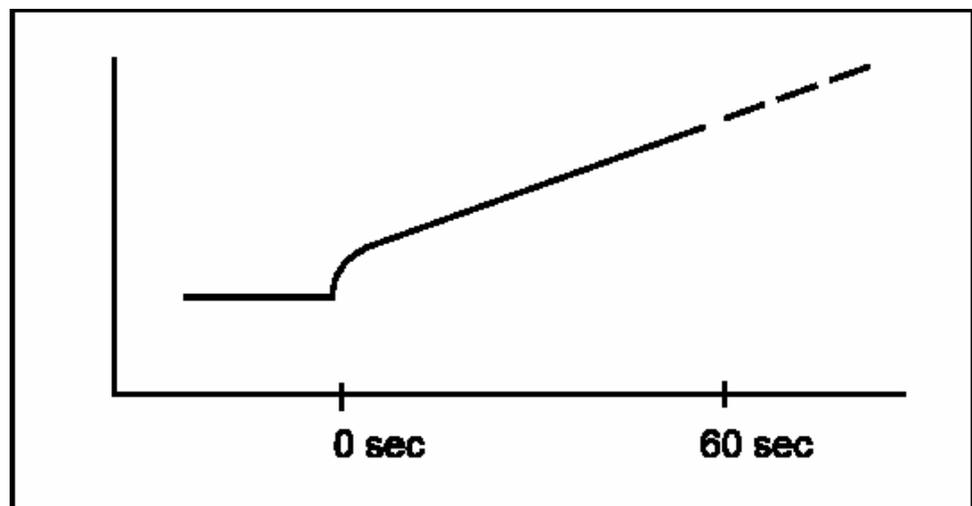
答案： D.

科目/題號： 292003/61

一反應器原本處於源階 (Source Range) 內的次臨界，其未標示之反應曲線如下圖。在時間為0秒時加入一小量之正反應度。則此反應曲線代表了目前 (時間=0秒) 處於_____狀態的反應器，其_____對時間的關係圖。

- A. 臨界；反應器週期
- B. 超臨界；反應器週期
- C. 臨界；反應器分裂率
- D. 超臨界；反應器分裂率

答案： D.



科目/題號： 292003/62

一反應器於75%平衡功率下運轉，並具有下列情況：

總功率欠缺： $-0.0176 \Delta K/K$

停機餘裕： $0.0234 \Delta K/K$

有效遲延中子分率 (β_{eff}) = 0.0067

有效瞬發中子分率 = 0.9933

若要使此反應器引發「瞬發臨界」(Prompt Critical) 則需加入之正反應度為何？

A. $0.0067 \Delta K/K$

B. $0.0176 \Delta K/K$

C. $0.0234 \Delta K/K$

D. $0.9933 \Delta K/K$

答案： A.

科目/題號： 292003/63

在初始臨界之後，反應器週期達於穩定。源階 (Source Range) 儀器控道重新定位，使得計數率為100cps。加入足夠的正反應度使週期達到120秒。則在沒有運轉員採取任何動作，計數率要增加到10,000cps所需的時間為何？

A. 1.2 分

B. 4 分

C. 9.21 分

D. 15.82 分

答案： C.

科目/題號： 292003/64

一反應器於功率階120watts下運轉。一控制棒被插入，導致一穩定負80秒之週期。在控制棒插入兩分鐘後，下列何者最接近反應器功率？(假設在控制棒插入後週期立即到達穩定。)

A. 27 watts

B. 32 watts

C. 49 watts

D. 54 watts

答案： A.

科目/題號： 292003/65

一反應器啟動時，在無運轉員操作下，中程階 (Intermediate Range) 中子偵測器讀數在兩分鐘內從30%增加到50%。則在功率增加期間，下列何者為反應器平均週期？

A. 357 秒

B. 235 秒

- C. 155 秒
D. 61 秒
答案： B.

科目/題號： 292003/66

除了反應器爐心處於爐心壽命的不同階段外，反應器A與B完全相同。反應器A之有效遲延中子分率 (β_{eff}) 為0.007，而反應器B之有效遲延中子分率為0.005。兩反應器目前處於次臨界穩定狀態，其中子通率位階位於源階 (Source Range) 內。假設：

反應器A $K_{\text{eff}} = 0.999$ ；反應器B $K_{\text{eff}} = 0.998$

若將正反應度0.003 $\Delta K/K$ 突然加入兩反應器，比較兩者的穩定週期，下列何者正確？

- A. 反應器A的穩定週期將會比較短，因為其爐心的正反應度較高
B. 反應器B的穩定週期將會比較短，因為其具有較小之有效遲延中子分率
C. 反應器A與B的穩定週期相同，因為兩反應器將會維持在次臨界
D. 反應器A與B的穩定週期相同，因為兩反應器將會接受到同量的正反應度

答案： A.

科目/題號： 292003/67

兩相同反應器A與B，其中反應器A處於爐心壽命初期，而反應器B處於爐心壽命末期。兩反應器於100%功率下運轉時，同時發生反應器急停。若反應器系統對於急停反應相同，同時沒有運轉員進行操作。在急停十分鐘後，反應器_____將會有較高的分裂率，因為其有一_____的遲延中子分率。

- A. A；較大
B. B；較大
C. A；較小
D. B；較小

答案： A.

科目/題號： 292003/68

將一正反應度0.001 $\Delta K/K$ 加入一具有穩定中子數與初始爐心 K_{eff} 為0.99的反應器。考慮下列兩種情況：

情況一：反應器接近爐心壽命初期

情況二：反應器接近爐心壽命末期

假設兩情況初始爐心中子數相等。比較兩情況中爐心中子數的瞬發跳升 (Prompt Jump) 與最終穩定爐心中子數，下列何者正確？

- A. 情況一的瞬發跳升較大，但兩情況的最終穩定中子數會相等
B. 情況二的瞬發跳升較大，但兩情況的最終穩定中子數會相等
C. 兩情況的瞬發跳升相等，但情況一的最終穩定中子數較大

D. 兩情況的瞬發跳升相等，但情況二的最終穩定中子數較大

答案： B.

科目/題號： 292003/69

一反應器在大修後，初始啟動時，處於源階（Source Range）的臨界。爐心平均遲延中子分率為0.007。運轉員加入一正反應度以建立一穩定正60秒反應器週期。當反應器處於爐心壽命末期時，其爐心平均遲延中子分率為0.005，若加入了等量的正反應度之後，其穩定反應週期約是多少？

A. 28 秒

B. 32 秒

C. 36 秒

D. 40 秒

答案： D.

科目/題號： 292003/70

在一連續抽棒事件中，反應器功率在十秒內從387MW增加到553MW。則此功率增加期間的反應器平均週期為多少？

A. 3 秒

B. 24 秒

C. 28 秒

D. 35 秒

答案： C.

科目/題號： 292003/71

一反應器啟動時，在沒有運轉員操作的情況下，兩分鐘內中程階（Intermediate Range）中子偵測器讀數從20%增加到40%。則在功率增加當中，其反應器平均週期為多少？

A. 173 秒

B. 235 秒

C. 300 秒

D. 399 秒

答案： A.

科目/題號： 292003/72

一處於正常運轉之溫度與壓力的反應器正在進行啟動。當反應器功率穩定於加熱階段起始點時，一控制棒故障導致意外抽棒，而造成反應器增加0.3% $\Delta K/K$ 的反應度。系統狀況如下：所有控制棒動作停止

沒有自動系統或是運轉員進行操作以抑制功率增加

功率係數 = $-0.04 \% \Delta K / K / \% \text{ 功率}$

平均有效遲延中子分率 = 0.006

若要對此意外抽棒所導致之反應度增加進行補償，則功率約需增加多少？

- A. 3.0%
- B. 5.0%
- C. 6.7%
- D. 7.5%

答案： D.

科目/題號： 292003/73

一核電廠啟動時，其反應器爐心在遠低於加熱階段起始點處達到臨界。其後加入一小量之正反應度於爐心，並建立一穩定的正反應器週期。在穩定正反應器週期下，觀察到數據如下：

<u>時間</u>	<u>功率</u>
0 sec	$3.16 \times 10^{-7} \%$
90 sec	$1.0 \times 10^{-5} \%$

則在時間為120秒時，反應器之功率為何？

- A. $3.16 \times 10^{-5} \%$
- B. $5.0 \times 10^{-5} \%$
- C. $6.32 \times 10^{-5} \%$
- D. $1.0 \times 10^{-4} \%$

答案： A.

科目/題號： 292003/74

一反應器啟動時在3000cps下達到臨界。一控制棒被抽出一節，導致功率倍增時間為85秒。則此反應器要達到888,000cps所需的時間為多少？

- A. 341 秒
- B. 483 秒
- C. 697 秒
- D. 965 秒

答案： C.

科目/題號： 292003/75

反應器功率在兩分鐘內從50kW增加到370kW。則其功率倍增時間是多少？

- A. 42 秒
- B. 60 秒
- C. 86 秒

D. 120 秒

答案： A.

科目/題號： 292003/76

一反應器啟動時在3000cps下達到臨界。一控制棒被抽出一節，導致功率倍增時間為115.2秒。則此反應器週期約為多少？

A. 56 秒

B. 80 秒

C. 126 秒

D. 166 秒

答案： D.