

科目/題號：192008/1

下列那三項參數應於接近臨界時密切監控？

1. 軸向通率差異(軸向分佈指數)
2. 反應器起動率
3. 源階(中子)計數率
4. 控制棒位置

A. 1、2、3

B. 1、2、4

C. 1、3、4

D. 2、3、4

答案：D.

科目/題號：192008/2

核子反應器起動期間，第一次加入反應度讓源階計數率從 20 增至 40 cps，第二次加入則讓計數率從 40 增至 160 cps。

下列那項敘述正確比較了兩次加入反應度？

- A. 第一次加入的反應度較大。
- B. 第二次加入的反應度較大。
- C. 兩次加入的反應度相等。
- D. 資料不足而無法判斷反應度數值關係。

答案：A.

科目/題號：192008/3

核子反應器起動期間，第一次加入正反應度讓計數率從 20 增至 30 cps，第二次加入正反應度，計數率則從 30 增至 60 cps。假設在第一次加入反應度之前的 k_{eff} 為 0.97。

下列那項敘述說明了加入反應度的大小？

- A. 第一次加入的反應度，約較第二次大 50%。
- B. 第二次加入的反應度，約較第一次大 50%。
- C. 第一次與第二次加入的反應度約為相同。
- D. 資料不足而無法判斷反應度數值關係。

答案：C.

科目/題號：192008/4

核能電廠於接近燃料週期末期時，以 100% 功率穩態運轉，反應器此時發生急停。急停 4 小時後，反應器冷卻水溫度若處於正常無載溫度，請問下列何者將導致反應器的爐心分裂率增加？

- A. 運轉員將停機控制棒完全抽出。
- B. 反應器冷卻水溫度增加 3°F。
- C. 反應器冷卻水硼濃度增加 10 ppm。
- D. 於電廠參數沒有其他變化下，再歷經兩小時。

答案：A.

科目/題號：192008/5

核能電廠於接近燃料週期末期時以100%功率穩態運轉，此時反應器發生急停。急停4小時後，在反應器冷卻水溫度處於正常無載溫度下，預定開始起動反應器。

此時，下列何者將導致反應器的爐心分裂率降低？

- A. 運轉員將停機控制棒完全抽出。
- B. 反應器冷卻水溫降低 3°F。
- C. 反應器冷卻水硼濃度降低 10 ppm。
- D. 於電廠參數沒有其他變化下，再歷經兩小時。

答案：D.

科目/題號：192008/6

在反應器接近臨界時抽出控制棒，其穩定計數率則倍增。若再加入造成首度倍增的等量反應度，穩定計數率將_____，而反應器將_____。

- A. 倍增；次臨界
- B. 大於倍增；次臨界
- C. 倍增；臨界
- D. 大於倍增；臨界

答案：D.

科目/題號：192008/7

一部核子反應器進行起動，並處於微幅次臨界。假設該反應器仍在次臨界時，稍微抽出控制棒，將導致反應器起動率指示值，於正向方向迅速增加，然後.....

- A. 迅速降低，再穩定於-1/3 DPM 處。
- B. 逐漸降低並穩定在零。
- C. 趨於穩定達到加熱起始點(POAH)為止；然後降至零。
- D. 繼續迅速增加，直到達到 POAH 為止；然後降至零。

答案：B.

科目/題號：192008/8

起動核子反應器時，連續加入相等增量的正反應度，每次加入後都使計數率達到平衡。連續加入反應度之後，下列何者是關於平衡計數率的正確說明？

- A. 達到平衡計數率所需的時間均相等。
- B. 達到平衡計數率所需的時間更短暫。
- C. 平衡計數率的數值改變增加。
- D. 平衡計數率的數值變化不變。

答案：C.

科目/題號：192008/9

若在 $K_{\text{eff}} = 0.99$ 時微幅抽出控制棒，相較於在 $K_{\text{eff}} = 0.95$ 時的同樣控制棒抽出量，下列何者描述了兩者導致的計數率變化？(假設加入反應度相等，反應器仍維持在次臨界)

- A. 兩者的計數率瞬發跳升(prompt jump)及增加量相同。
- B. $K_{\text{eff}} = 0.99$ 時，計數率瞬發跳升較大，但是兩者的計數率增加量相同。
- C. 兩者的計數率瞬發跳升相同，但是 $K_{\text{eff}} = 0.99$ 時的計數率增加量較大。
- D. $K_{\text{eff}} = 0.99$ 時，計數率瞬發跳升和增加量均較大。

答案：D.

科目/題號：192008/10

一部核子反應器進行起動，該反應器目前為次臨界。

若在 $K_{\text{eff}} = 0.99$ 時微幅抽出控制棒，相較於在 $K_{\text{eff}} = 0.95$ 時的同樣控制棒抽出量，下列何者描述了兩者導致的計數率變化？(假設加入反應度相等，反應器仍維持在次臨界)

- A. 兩者的計數率瞬發跳升及穩定計數率增加量相同。
- B. $K_{\text{eff}} = 0.95$ 時，計數率瞬發跳升和穩態計數率增加量均較小。
- C. $K_{\text{eff}} = 0.95$ 時，計數率瞬發跳升較小，但是兩者的穩定計數率增加量相同。
- D. 兩者的計數率瞬發跳升相同，但是在 $K_{\text{eff}} = 0.95$ 時，穩定計數率增加量較小。

答案：B.

科目/題號：192008/11

一部核子反應器以加入等量正反應度，並等待中子數達到穩定的方式起動。當反應器接近臨界，每次加入反應度後，穩定中子數的數值變化會_____，而每次加入反應度後，中子數達到穩定所需的時間會_____。

- A. 增加；維持不變
- B. 增加；增加
- C. 維持不變；維持不變
- D. 維持不變；增加

答案：B.

科目/題號：192008/12

功率運轉時，為何要制定控制棒插入限值？

- A. 為了將假想掉棒的控制棒本領降至最低。
- B. 為了維持反應器的緩和劑溫度係數負值。
- C. 為了在反應器急停後，提供足夠的停機餘裕。
- D. 為了確保有足夠的正反應度，來彌補剩餘的功率欠缺(power defect)。

答案：C.

科目/題號：192008/13

核子反應器起動時，運轉員抽出控制棒以加入1.0% $\Delta K/K$ 的正反應度，因而讓平衡源階中子計數率從220 cps增至440 cps。

欲將源階中子計數率增至880 cps，需要再加入多少正反應度？

- A. 4.0% $\Delta K/K$
- B. 2.0% $\Delta K/K$
- C. 1.0% $\Delta K/K$
- D. 0.5% $\Delta K/K$

答案：D.

科目/題號：192008/14

在核子反應器起動期間，以抽出控制棒的方式加入1.05 % $\Delta K/K$ 的反應度，抽出控制棒之前的 $K_{\text{eff}} = 0.97$ ，計數率為500 cps。

下列何者為抽出控制棒之後，最終穩態計數率的近似值？

- A. 750 cps
- B. 1000 cps
- C. 2000 cps
- D. 2250 cps

答案：A.

科目/題號：192008/15

在起動核子反應器期間，以抽出控制棒的方式讓 K_{eff} 從 0.98 增至 0.99。如果抽出控制棒之前的計數率為 500 cps，下列何者將是最終計數率？

- A. 707 cps
- B. 1000 cps
- C. 1500 cps
- D. 2000 cps

答案：B.

科目/題號：192008/16

初始燃料裝填期間，首度裝入100個燃料元件後，次臨界增殖因數從1.0增至4.0。下列何者是相對應的最終 K_{eff} 值？

A. 0.25

B. 0.5

C. 0.75

D. 1.0

答案：C.

科目/題號：192008/17

請參照下面的三條1/M座標圖，分別標示為A，B與C。

座標圖_____表示達到臨界的最不保守方式，而與其他座標圖表示的狀況相比，可能是因進行加填燃料步驟之後，採_____時間間隔記錄計數率所致。

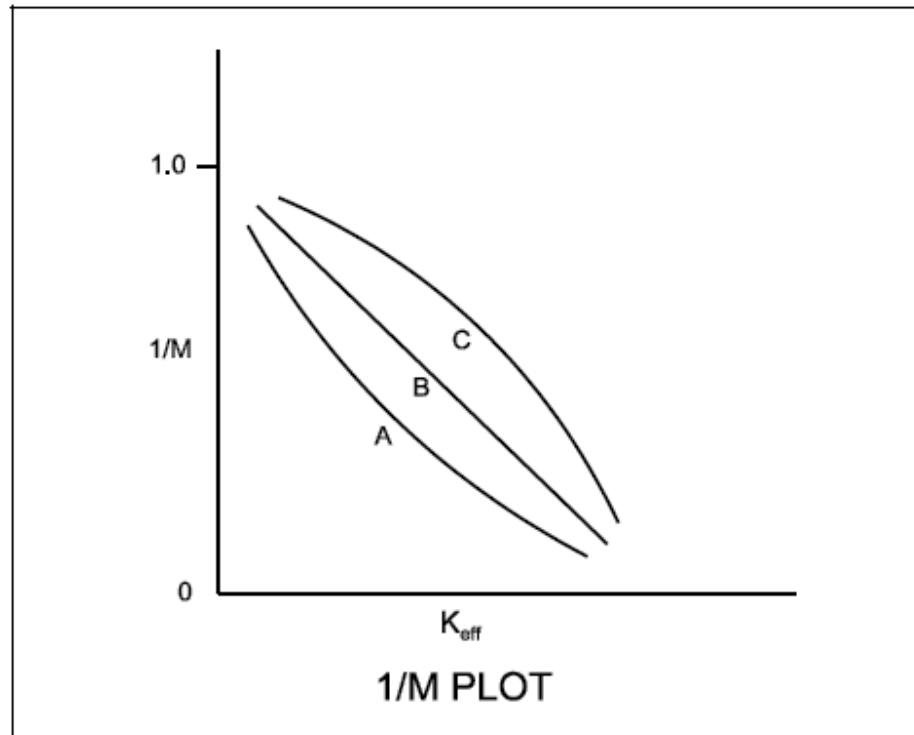
A. A；較短

B. A；較長

C. C；較短

D. C；較長

答案：C.



科目/題號：192008/18

在核子反應器起動並接近臨界時，每次抽出控制棒以後，達到平衡中子計數率所需的時間漸長，其原因是何者增加？

- A. 中子產生所需的時間。
- B. 為達到穩定中子計數率所需的中子世代數。
- C. 從中子誕生到被吸收的時間。
- D. 到達臨界時產生的延遲中子分率。

答案：B.

科目/題號：192008/19

在核子反應器起動期間，第一次加入反應度讓計數率從 20 增至 40 cps，第二次加入反應度則讓計數率從 40 增至 80 cps。假設在第一次加入反應度之前， K_{eff} 等於 0.92。

下列那項敘述描述了加入反應度的大小？

- A. 第一次加入的反應度，約是第二次的兩倍大。
- B. 第二次加入的反應度，約是第一次的兩倍大。
- C. 兩次加入的反應度大約相等。
- D. 資料不足而無法判斷反應度數值關係。

答案：A.

科目/題號：192008/20

核子反應器起動並接近臨界時，某點計數率為780 cps，而 K_{eff} 計算值為0.92。計數率於該次起動後達到4160 cps。

下列何者是新的 K_{eff} 值？

A. 0.945

B. 0.950

C. 0.975

D. 0.985

答案：D.

科目/題號：192008/21

在核子反應器起動期間，源階指示值穩定在100 cps， K_{eff} 為0.95。

抽出數根控制棒後，源階指示值穩定在270 cps。請問下列何者是新的 K_{eff} 值？(假設反應器起動率在抽出控制棒前後都是零)

A. 0.963

B. 0.972

C. 0.981

D. 0.990

答案：C.

科目/題號：192008/22

一部核子反應器正進行起動，目前的 K_{eff} 等於0.95，穩定源階計數率為120 cps。當 K_{eff} 變成0.97時，穩定計數率將是多少？

- A. 200 cps
- B. 245 cps
- C. 300 cps
- D. 375 cps

答案：A.

科目/題號：192008/23

一部核子反應器正進行起動，目前的 K_{eff} 為0.95，平衡源階計數率為150 cps。當 K_{eff} 變成0.98時，平衡計數率將是多少？

- A. 210 cps
- B. 245 cps
- C. 300 cps
- D. 375 cps

答案：D.

科目/題號：192008/24

核子反應器起動期間，源階指示值穩定於120 cps，而 K_{eff} 等於0.95。抽出控制棒一段時間後，源階指示值穩定於600 cps。下列何者是新的 K_{eff} 近似值？

A. 0.96

B. 0.97

C. 0.98

D. 0.99

答案：D.

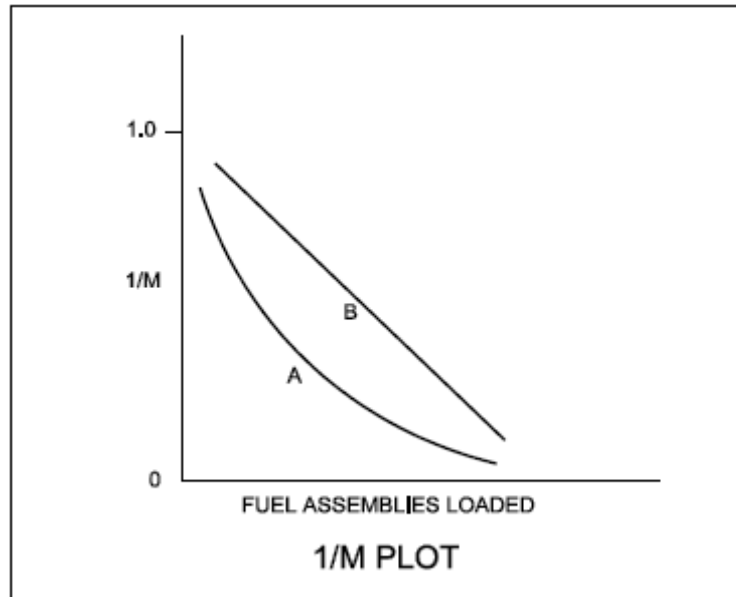
科目/題號：192008/25

請參照下面的1/M座標圖，上面有曲線A與B。假設兩座標軸均為線性單位。

相較於更換燃料後期，在更換燃料初期，若每裝入一個燃料元件，將導致源階計數率擁有較_____的比例改變，則會產生曲線A；若每個燃料元件含有相等_____，則會產生曲線B。

- A. 小；燃料濃度
- B. 小；反應度
- C. 大；燃料濃度
- D. 大；反應度

答案：D.



科目/題號：192008/26

帶有中子源的核子反應器，若其中子通率於幾分鐘內沒有變化，意指達到臨界或.....

- A. 加熱起始點
- B. 超臨界
- C. 次臨界
- D. 平衡次臨界計數率

答案：D.

科目/題號：192008/27

若在核子反應器起動並接近臨界時，加入等量的正反應度，將導致平衡中子計數率出現_____的絕對變化，每次達到新平衡中子通率所需的時間則_____。

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

答案：D.

科目/題號：192008/28

一部核子反應器於穩定源階計數率下進行起動，同時該反應器接近臨界。下列何者描述了在控制棒抽出過程中與抽出後5秒的計數率特性？(假設反應器維持次臨界)

- A. 計數率沒有改變，直到達到臨界。
- B. 計數率將快速增加(瞬發跳升)至較高穩定值。
- C. 計數率將快速增加(瞬發跳升)，然後緩慢增加並穩定於一較高值。
- D. 計數率將快速增加(瞬發跳升)，然後緩慢降低並穩定於原值。

答案：C.

科目/題號：192008/29

核子反應器於燃料週期中期進行起動。該反應器處於正常運轉溫度及壓力。主蒸汽隔離閥開啟，而主汽機旁通(亦稱為蒸汽排放)閥關閉。此反應器接近臨界。

反應器起動率(SUR)穩定於零時，汽機旁通閥突然故障打開(fail open)而卡在開啟位置，並將蒸汽排入主冷凝器。運轉員立即確認控制棒無任何移動，亦未採取進一步行動。假設蒸汽產生器水位維持穩定，反應器並未急停，亦沒有發生其他反應器保護動作。

基於閥故障所致，起動率將先變成_____；反應器功率將_____加熱起始點處穩定。

- A. 正值；在
- B. 正值；在高於
- C. 負值；在
- D. 負值，在高於

答案：B.

科目/題號：192008/30

核子反應器起動期間，隨著 K_{eff} 朝 1.0 增加， $1/M$ 數值.....

- A. 朝 0 降低
- B. 朝 1.0 降低
- C. 朝無限值增加
- D. 朝 1.0 增加

答案：A.

科目/題號：192008/31

一部核子反應器於起動期間的資料如下：

<u>控制棒位置</u> <u>(抽出單位)</u>	<u>計數率</u> <u>(CPS)</u>
0	20
10	25
15	29
20	33
25	40
30	50

假設微分控制棒本領平均分佈，臨界時的控制棒高度為多少？

- A. 66-75抽出單位
- B. 56-65抽出單位
- C. 46-55抽出單位
- D. 35-45抽出單位

答案：C.

科目/題號：192008/32

一部核子反應器起動時取得的資料如下：

<u>控制棒位置</u> <u>(抽出單位)</u>	<u>計數率</u> <u>(CPS)</u>
0	180
10	210
15	250
20	300
25	360
30	420

假設微分控制棒本領平均分佈，臨界時的控制棒高度約為多少？

- A. 35-45抽出單位
- B. 46-55抽出單位
- C. 56-65抽出單位
- D. 66-75抽出單位

答案：B.

科目/題號：192008/33

一部核子反應器在起動期間取得的穩態條件如下：

<u>控制棒位置</u> <u>(抽出單位)</u>	<u>計數率</u> <u>(CPS)</u>
0	180
5	200
10	225
15	257
20	300
25	360
30	450

假設微分控制棒本領平均分佈，臨界時的控制棒位置應為何處？

- A. 約為70抽出單位
- B. 約為60抽出單位
- C. 約為50抽出單位
- D. 約為40抽出單位

答案：C.

科目/題號：192008/34

一部核子反應器在起動期間取得的穩態條件如下：

<u>控制棒位置</u> <u>(抽出單位)</u>	<u>計數率</u> <u>(CPS)</u>
10	360
15	400
20	450
25	514
30	600
35	720
40	900

假設微分控制棒本領平均分佈，臨界時的控制棒位置應為何處？(下面提供座標方格)

- A. 50抽出單位
- B. 60抽出單位
- C. 70抽出單位
- D. 80抽出單位

答案：B.

科目/題號：192008/35

一部接近爐心壽命末期的核子反應器，於 100% 功率平衡條件下急停，4 小時後起動，此時算出臨界控制棒位置。發生下列那一狀況時，實際的臨界控制棒位置，將低於預期的臨界棒位？

- A. 延到急停 8 小時後再起動。
- B. 蒸汽排放壓設定值較反應器起動前低上 100 psi。
- C. 實際硼濃度較假設硼濃度高出 10 ppm。
- D. 接近臨界期間，一根控制棒仍維持完全插入。

答案：B.

科目/題號：192008/36

在開始起動核子反應器之前，運轉員欲預測臨界控制棒位置，必須考量下列何者的停機後變化所加入的反應度數量.....

- A. 反應器冷卻水硼濃度、中子通率與可燃性毒物。
- B. 控制棒位置、爐心氙-135 濃度與緩和劑溫度。
- C. 中子通率、反應器冷卻水硼濃度與控制棒位置。
- D. 緩和劑溫度、可燃性毒物和爐心氙-135 濃度。

答案：B.

科目/題號：192008/37

一部核子反應器意外急停，並預定在急停 48 小時後起動，請問下列何者為預估臨界硼濃度時，無須考慮的因素？

- A. 急停前的反應器功率。
- B. 急停前的蒸汽產生器水位。
- C. 急停前的爐心氫反應度。
- D. 急停前的爐心鈾反應度。

答案：B.

科目/題號：192008/38

一部核子反應器以全功率運轉 60 天後急停，並預定在急停 6 小時後起動，此時已經正確算出預估臨界棒位(ECP)。下列那項事件或狀況，將導致實際臨界棒位低於預估臨界棒位？

- A. 延後約 2 小時再起動。
- B. 臨界前的蒸汽產生器飼水飼入率降低 5%。
- C. 臨界前的蒸汽產生器壓力降低 100 psi。
- D. 新硼酸樣本顯示，目前的硼濃度較計算 ECP 使用的濃度高出 20 ppm。

答案：C.

科目/題號：192008/39

下列何種情況將導致在低於預估控制棒位處發生臨界？

- A. 調整反應器冷卻水系統的硼濃度，讓其低於起動計算假設值 50 ppm。
- B. 發生故障，導致控制棒速度低於正常速度。
- C. 將反應器(於 100%平衡功率條件下急停)的起動時間，從急停後 10 天延至 14 天。
- D. 誤調蒸汽排放(汽機旁通)控制器，讓蒸汽壓力維持在高出所需無載設定 50 psig 之處。

答案：A.

科目/題號：192008/40

一部核子反應器於 100%平衡功率條件下急停，並預定在急停後 15 小時起動，此時已經正確算出預估臨界棒位 (ECP)。下列那項事件或狀況，將導致實際臨界棒位高於預估臨界棒位？

- A. 計算 ECP 時採用 90%的反應器功率。
- B. 反應器較預期提早約 2 小時到達臨界。
- C. 蒸汽產生器的壓力於臨界前降低 100 psi。
- D. 目前的硼濃度較計算 ECP 所用的數值低 10 ppm。

答案：B.

科目/題號：192008/41

一部進行起動的核子反應器處於次臨界。下列那項條件將導致臨界控制棒位低於預估臨界棒位？

- A. 發生故障，導致控制棒速度快於正常速度。
- B. 發生故障，導致控制棒速度慢於正常速度。
- C. 將反應器(於 100%平衡功率條件下急停)的起動時間，從急停後 3 小時延後至 5 小時。
- D. 反應器冷卻水系統硼濃度意外遭到稀釋。

答案：D.

科目/題號：192008/42

一部核子反應器於爐心壽命末期起動並抽出控制棒。下列那一選項將導致反應器在高於預估臨界棒位的控制棒高度達到臨界？

- A. 蒸汽產生器壓力增加 50 psia。
- B. 蒸汽產生器水位增加 10%。
- C. 調壓槽壓力增加 50 psia。
- D. 調壓槽水位增加 10%。

答案：A.

科目/題號：192008/43

一部處於爐心壽命末期的核子反應器，以 100%穩態功率運轉時急停，現在正進行起動。下列那一情況將導致發生臨界的位置高於預估臨界棒位？

- A. 誤調蒸汽排放(汽機旁通)控制器，導致蒸汽產生器的壓力，維持在高於所需無載設定 50 psig 處。
- B. 調整反應器冷卻水系統的硼濃度，讓其低於起動計算假設濃度 50 ppm。
- C. 發生故障，導致控制棒速度較正常速度慢 10%。
- D. 將急停後的起動時間，從 10 天延至 14 天。

答案：A.

科目/題號：192008/44

一部核子反應器以 100% 功率運轉三個月時急停，並預定在 15 小時後起動，此時已經正確算出臨界控制棒位預估值(ECP)。

下列那一狀況將導致在低於預估臨界棒位處達到臨界？

- A. 調整反應器冷卻水系統的硼濃度，讓其高於起動計算假設值 50 ppm。
- B. 發生故障，讓控制棒速度慢於正常速度。
- C. 將急停後的起動時間，從 15 小時提前至 12 小時。
- D. 使用 90% 的急停前功率來決定功率欠缺(power defect)。

答案：D.

科目/題號：192008/45

一部反應器發生急停時，正以 100%反應器功率運轉，爐心氙-135 狀況達到平衡，並接近燃料週期末期。預估臨界棒位 (ECP)已用下列假設算出：

急停 24 小時後發生臨界
反應器冷卻水溫度為 550°F
反應器冷卻水硼濃度為 400 ppm

下列那一選項將導致臨界時的控制棒位高於算出的預估臨界棒位？

- A. 反應器冷卻水系統的硼濃度降至 350 ppm。
- B. 發生故障，導致控制棒速度較正常速度快上 20%。
- C. 急停後的臨界時間改為 30 小時。
- D. 誤調蒸汽排放(汽機旁通)控制器，讓反應器冷卻水的溫度維持在 553°F。

答案：D.

科目/題號：192008/46

當 $K_{\text{eff}} = 0.985$ 時，需要加入多少反應度，方能使核子反應器恰好達到臨界？

A. 1.54% $\Delta K/K$

B. 1.52% $\Delta K/K$

C. 1.50% $\Delta K/K$

D. 1.48% $\Delta K/K$

答案：B.

科目/題號：192008/47

一部次臨界核子反應器距離臨界 $1.0\% \Delta K/K$ ，運轉員此時以 30 ppm 的硼酸，稀釋反應器冷卻水系統。假設硼本領為 $-0.025\% \Delta K/K/ppm$ ，而且反應度沒有其他變化，該反應器處於.....

- A. 次臨界
- B. 臨界
- C. 超臨界
- D. 瞬發臨界(prompt critical)

答案：A.

科目/題號：192008/48

一部核子反應器處於臨界時，其反應度為……

- A. 無限大
- B. 無定義
- C. $0.0 \Delta K/K$
- D. $1.0 \Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192008/49

起動核子反應器時，若未加入額外反應度下，起動率維持固定正值，則該反應器處於.....

- A. 恰好臨界
- B. 超臨界
- C. 次臨界
- D. 瞬發臨界

答案：B.

科目/題號：192008/50

一部核子反應器起初於 10,000 cps 處臨界，此時的蒸汽產生器大氣釋壓閥(atmospheric relief valve)故障打開(fail open)。假設反應器處於爐心壽命末期、沒有急停、運轉員也沒有採取行動。

反應器穩定時，其冷卻水平均溫度(T_{ave})將_____ T_{ave} 初值，反應器功率將_____加熱起始點。

A. 高於；位在

B. 高於；高於

C. 低於；位在

D. 低於；高於

答案：D.

科目/題號：192008/51

一部核子反應器於停機一個月後起動。如果反應器達到臨界，接著於源階/起動階的 10,000 cps 處穩定，往後 10 分鐘的計數率將.....

- A. 維持不變。
- B. 呈線性減少。
- C. 呈幾何減少。
- D. 呈指數減少。

答案：A.

科目/題號：192008/52

一部核子反應器在停機一個月後進行起動中。運轉員於達到臨界時建立+80秒週期，並停止控制棒移動。

再過30秒後，反應器功率將_____，反應器週期將_____。(假設反應器功率維持在加熱起始點下方)

- A. 增加；增加
- B. 增加；維持不變
- C. 維持不變；增加
- D. 維持不變；維持不變

答案：B.

科目/題號：192008/53

一部核子反應器在功率 $10^{-6}\%$ 達到臨界。控制棒抽出5秒然後停止，導致穩定起動率(SUR)為 $+0.2$ dpm。

若控制棒在反應器起初於功率 $10^{-6}\%$ 達到臨界時插入(而非抽出)5秒，則穩定起動率將是：(假設在兩狀況中加入的反應度絕對值均相等)

- A. 較 -0.2 dpm快，因為相較於反應器功率增加，反應器功率減少造成較小的延遲中子分率。
- B. 較 -0.2 dpm快，因為相較於反應器功率增加，延遲中子對反應器功率減少的限制較小。
- C. 較 -0.2 dpm慢，因為相較於反應器功率增加，反應器功率減少造成較大的延遲中子分率。
- D. 較 -0.2 dpm慢，因為相較於反應器功率增加，延遲中子對反應器功率減少的限制較大。

答案：D.

科目/題號：192008/54

核能電廠起動期間，核子反應器爐心於加熱起始點下方達到臨界，接著在爐心加入少量正反應度以建立穩定正起動率(SUR)。

起動率為穩定正值時，觀察到下列數值：

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

下列何者為 120 秒時的反應器功率？

- 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：192008/55

下列何者指出核子反應器在正常起動期間達到臨界？

- A. 正起動率於抽出控制棒期間維持不變。
- B. 正起動率於抽出控制棒期間增加。
- C. 正起動率在控制棒不移動下維持不變。
- D. 正起動率在控制棒不移動下增加。

答案：C.

科目/題號：192008/56

一部核子反應器進行起動中；控制棒剛停止抽出以評估臨界度。下列那項指示值組合中，每一項都證實反應器臨界？

- A. 穩定起動率等於 0.0 dmp；源階計數率穩定；增殖倒數(1/M)值等於 1.111。
- B. 穩定起動率等於+0.2 dmp；源階計數率緩慢增加；增殖倒數(1/M)值等於 1.000。
- C. 穩定起動率等於 0.0 dmp；源階計數率穩定；增殖倒數(1/M)值等於 0.111。
- D. 穩定起動率等於+0.2 dmp；源階計數率緩慢增加；增殖倒數(1/M)值等於 0.000。

答案：D.

科目/題號：192008/57

一部核子反應器從無氫條件下起動時，剛於 10^{-8} % 功率處達到臨界。運轉員建立 0.5 dpm 起動率以增加功率。10 分鐘後，起動率先降至零，再逐漸變為更大負值(increasingly negative)。

這些跡象的可能原因是.....

- A. 意外加入硼酸。
- B. 達到加熱起始點。
- C. 燃料耗竭。
- D. 可燃性毒物燃耗。

答案：A.

科目/題號：192008/58

一部核子反應器從無氫條件下起動期間，運轉員記下臨界資料後，建立正起動率以持續增加功率。幾分鐘內，反應器功率在達到加熱起始點之前停止增加，並開始緩慢降低。

下列那項變化能造成此項行為？

- A. 意外於 RCS 加入硼酸。
- B. 爐心累積氫。
- C. RCS 逐漸冷卻。
- D. 燃料分裂引發的加熱。

答案：A.

科目/題號：192008/59

一部核子反應器在起動中達到稍微超臨界。抽出一小段控制棒以建立所欲起動率。假設反應器在抽出控制棒後，仍維持稍微超臨界，同時反應器功率維持在加熱起始點之下相當距離。

停止抽出控制棒後，反應器起動率起先降低，然後……

- A. 穩定於一正值。
- B. 轉變且緩慢增加。
- C. 穩定在零。
- D. 持續緩慢降低。

答案：A.

科目/題號：192008/60

運轉員取得核子反應器起動的臨界資料後，建立1 DPM起動率以增加功率至加熱起始點(POAH)。請問必須加入多少負反應度回饋，才能讓功率停在POAH處而不再增加？

假設： $\bar{\beta} = 0.00579$
 $l^* = 1.0 \times 10^{-5} \text{ seconds}$
 $\lambda_{\text{eff}} = 0.1 \text{ seconds}^{-1}$

- A. 0.16% $\Delta K/K$
- B. 0.19% $\Delta K/K$
- C. 0.23% $\Delta K/K$
- D. 0.29% $\Delta K/K$

答案：A.

科目/題號：192008/61

加熱起始點意指：核子反應器達到產生足夠熱量的功率，以使...

- A. 都卜勒係數產生正反應度回饋。
- B. 空泡係數產生負反應度回饋。
- C. 燃料與冷卻水產生可量測的增溫。
- D. 支援主汽機運轉。

答案：C.

科目/題號：192008/62

運轉員記錄反應器起動期間的臨界資料後，建立起+48秒的反應器週期，以增加功率至加熱起始點。為使功率穩定於加熱起始點，大約得加入多少反應度？(假設 $\bar{\beta}_{\text{eff}} = 0.00579$)

- A. $-0.10\% \Delta K/K$
- B. $-0.12\% \Delta K/K$
- C. $-0.01\% \Delta K/K$
- D. $-0.012\% \Delta K/K$

答案：A.

科目/題號：192008/63

一部核子反應器在停機一個月後進行起動。運轉員於反應器達到臨界時，建立+1.0 dpm 的穩定起動率，並停止控制棒移動。

再過 30 秒後，反應器功率將_____，起動率將_____。(假設反應器功率維持在加熱起始點下方)

- A. 增加；增加
- B. 增加；維持不變
- C. 維持不變；增加
- D. 維持不變；維持不變

答案：B.

科目/題號：192008/64

一部核子反應器於無氫起動下達到臨界，其功率於中程階增加，並擁有0.5 dpm的穩定起動率(SUR)。

假設運轉員未採取影響反應度的行動，起動率將維持固定不變，直到.....

- A. 反應器冷卻水開始增溫，起動率接著增加。
- B. 爐心氫-135生成變得顯著，起動率接著增加。
- C. 遲延中子生成率超過瞬發中子生成率，起動率接著減少。
- D. 燃料溫度開始增加，起動率接著減少。

答案：D.

科目/題號：192008/65

運轉員取得核子反應器起動期間的臨界資料後，建立0.75 dpm的穩定起動率，增加功率至加熱起始點(POAH)。大約得加入多少反應度，才能讓反應器功率穩定在POAH？(假設 $\bar{\beta}_{\text{eff}} = 0.0066$)

- A. -0.10 % $\Delta K/K$
- B. -0.12 % $\Delta K/K$
- C. -0.15 % $\Delta K/K$
- D. -0.28 % $\Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192008/66

運轉員取得核子反應器起動期間的臨界資料後，建立0.52 dpm的穩定起動率，藉此增加功率至加熱起始點(POAH)。大約得加入多少反應度，才能讓反應器功率穩定在POAH？
(假設 $\bar{\beta}_{\text{eff}} = 0.0066$)

- A. -0.01 % $\Delta K/K$
- B. -0.06 % $\Delta K/K$
- C. -0.10 % $\Delta K/K$
- D. -0.60 % $\Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192008/67

反應器從無氫條件下起動時，由於意外而在低於適當中程階段(IR Level) 2 個十進位(decades)之處取得臨界資料。之後，再於相同的反應器冷卻水溫度及硼濃度下，於適當中程階段取得臨界資料。

在適當中程階段取得的臨界控制棒位，_____在低於適當中程階段 2 個十進位(decades)之處取得的臨界棒位。

A. 無法對照

B. 大於

C. 等於

D. 小於

答案：C.

科目/題號：192008/68

核子反應器從無氫條件下起動時，由於意外而在高於適當中程階段(IR Level) 1 個十進位(decade)之處取得臨界資料。之後，再於相同的反應器冷卻水溫度及硼濃度下，於適當中程階段取得臨界資料。

在適當中程階段取得的臨界控制棒位，_____在高於適當中程階段 1 個十進位(decade)之處取得的臨界棒位。

- A. 小於
- B. 等於
- C. 大於
- D. 無關於

答案：B.

科目/題號：192008/69

一部核子反應器在爐心加入少量正反應度之下，於低於加熱起始點(POAH)數個十進位(decades)之處達到臨界。若在達到加熱起始點之前，再加入等量的負反應度，則反應器功率將穩定在.....

- A. 高於初始功率、低於加熱起始點之處。
- B. 初始功率下方。
- C. 初始功率。
- D. 加熱起始點。

答案：A.

科目/題號：192008/70

一部在無氫條件下起動的核子反應器剛達到臨界，並將增加其功率以記錄臨界資料。運轉員未按照起動程序書將功率穩定在 $10^{-5}\%$ 處，不慎將功率穩定在 $10^{-4}\%$ 處。

假設反應器冷卻水系統(RCS)溫度及其硼濃度沒有改變，功率為 $10^{-4}\%$ 時的臨界控制棒高度，將_____功率為 $10^{-5}\%$ 時的臨界控制棒高度。(忽略任何源階中子效應)

- A. 低於
- B. 等於
- C. 高於
- D. 無關於

答案：B.

科目/題號：192008/71

一部核子反應器於爐心加入 $-0.01\% \Delta K/K$ 的反應度時，在低於加熱起始點 2 個十進位 (decades)之處達到臨界。如果 2 分鐘後再於爐心加入 $+0.01\% \Delta K/K$ ，反應器功率將穩定在.....

- A. 加熱起始點。
- B. 初期功率。
- C. 略低於初期功率之處。
- D. 次臨界增殖平衡階。

答案：C.

科目/題號：192008/72

一部核子反應器在 10^{-5} % 功率處臨界，並於蒸汽產生器釋壓閥故障打開(fail open)時，記錄臨界資料。該反應器處於爐心壽命中期，並以手動操作控制棒。

假設運轉員沒有採取行動，反應器亦無急停，當反應器穩定時，平均冷卻水溫度將_____ 初始冷卻水溫度，反應器最終功率將_____ 加熱起始點。

- A. 等於；高於
- B. 等於；等於
- C. 低於；高於
- D. 低於；等於

答案：C.

科目/題號：192008/73

一部核子反應器於加熱起始點(POAH)達到臨界，在爐心加入少量負反應度。若在約5分鐘後，加入等量的正反應度，反應器功率將.....

- A. 增加並穩定在POAH。
- B. 迅速穩定在POAH下方的功率。
- C. 以-80秒的週期持續降低，直至達到停機平衡中子量為止。
- D. 以未知週期持續降低，直至達到停機平衡中子量為止。

答案：B.

科目/題號：192008/74

一部核子反應器的目前功率為 $10^{-3}\%$ ，反應器週期為+60秒。在爐心加入負反應度，讓反應器週期成為-40秒週期。

若約在5分鐘後，於爐心加入等量的正反應度，則反應器功率將.....

- A. 增加並於加熱起始點達到穩定。
- B. 增加並於 $10^{-3}\%$ 功率處達到穩定。
- C. 以-40秒週期持續降低，直到達到平衡源階中子計數率為止。
- D. 以不確定週期持續降低，直到達到平衡源階中子計數率為止。

答案：A.

科目/題號：192008/75

請參照下圖中的兩張曲線圖。各圖座標軸均為線性比例。

一部核子反應器起初於源階達到臨界。時間 = 0 秒時，開始等速加入正反應度。假設在圖中所示的整個期間，反應器功率都維持在加熱起始點下方。

起動率對此事件的一般反應如圖 _____ 所示；反應器功率對此事件的一般反應如圖 _____ 所示。(附註：每張圖可選擇一次、兩次或不選)

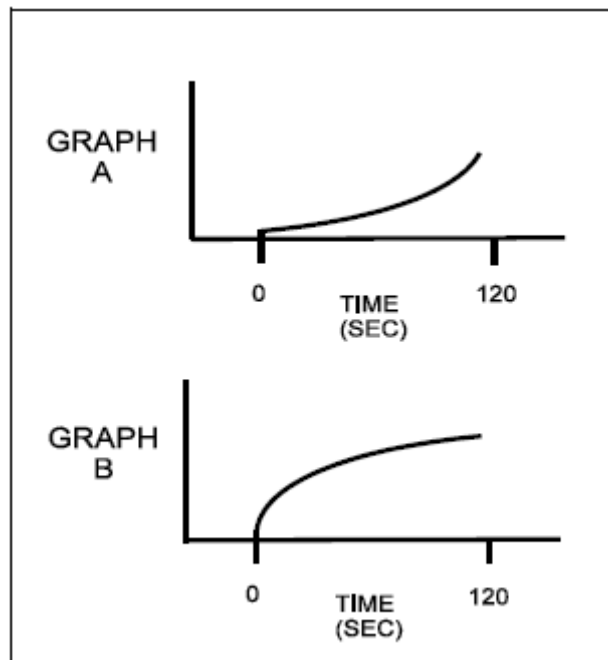
A. A ; A

B. A ; B

C. B ; A

D. B ; B

答案：A.



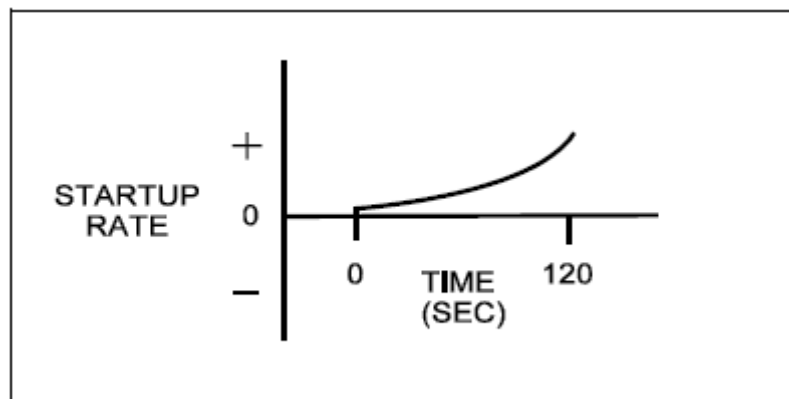
科目/題號：192008/76

請參照下圖所示的起動率-時間座標圖。兩座標軸均為線性比例。

下列那項在 0 秒時發生的事件，將導致反應器出現圖中所示反應？

- A. 在起初穩定於功率階、並於圖中所示的 120 秒期間仍維持在功率階的反應器，階增 (step addition) 加入正反應度。
- B. 在起初穩定於功率階、並於圖中所示的 120 秒期間仍維持在功率階的反應器，等速加入正反應度。
- C. 在起初於源階達到臨界、並於圖中所示的 120 秒期間仍維持在加熱起始點下方的反應器，階增 (step addition) 加入正反應度。
- D. 在起初於源階達到臨界、並於圖中所示的 120 秒期間仍維持在加熱起始點下方的反應器，等速加入正反應度。

答案：D.



科目/題號：192008/77

一部核子反應器於加熱起始點(POAH)下方達到臨界。運轉員加入足夠反應度以獲得 0.5 dpm 的起動率。反應器達到 POAH 時，下列何者將先降低？

- A. 調壓槽水位。
- B. 反應器冷卻水溫度。
- C. 反應器功率。
- D. 起動率。

答案：D.

科目/題號：192008/78

已知一部運轉中的核子反應器，於加熱起始點(POAH)下方達到臨界，那些反應度效應與達到 POAH 有關？

- A. 反應器已經臨界，所以沒有反應度效應。
- B. 由於燃料溫度升高，開始產生正反應度效應。
- C. 由於燃料溫度降低，開始產生負反應度效應。
- D. 由於燃料溫度升高，開始產生負反應度效應。

答案：D.

科目/題號：192008/79

一部核子反應器於略高於加熱起始點之處運轉。欲使反應器功率升至較高的穩定功率，運轉員必須增加.....

- A. 蒸汽產生器水位
- B. 蒸汽需求
- C. 平均溫度(T_{ave})
- D. 反應器冷卻水系統硼濃度

答案：B.

科目/題號：192008/80

一部核子反應器達到臨界時，其穩定功率位於加熱起始點(POAH)下方，此時加入少量正反應度。下列那項反應度係數，將讓反應器功率穩定在 POAH 處？

- A. 僅有緩和劑溫度
- B. 僅有燃料溫度
- C. 緩和劑溫度與燃料溫度
- D. 燃料溫度與空泡

答案：C.

科目/題號：192008/81

一部接近爐心壽命末期的核子反應器，其功率為 $5 \times 10^{-2}\%$ ，起動率為 0.3 DPM。如果運轉員沒有採取行動，10 分鐘後的反應器功率約為多少？(假設系統保護措施未動作)

- A. 100%
- B. 50%
- C. 10%
- D. 1%(加熱起始點)

答案：D.

科目/題號：192008/82

一部核子反應器於爐心壽命末期進行起動。反應器功率為 5×10^{-6} amps($5 \times 10^{-2}\%$)，並以0.3 DPM的穩定起動率緩慢增加。假設運轉員沒有採取行動、反應器無急停、亦無釋出蒸汽，10分鐘後的反應器功率為多少？

- A. 低於加熱起始點(POAH)
- B. 位於POAH
- C. 高於POAH但小於49%
- D. 約在50%

答案：B.

科目/題號：192008/83

一部核子反應器需要 3 小時的時間，才能將功率從 70% 升至 100%，該反應器處於爐心壽命末期，僅以最高速率稀釋反應器冷卻水系統(RCS)硼濃度，來控制 RCS 溫度。

更換燃料後，欲以相同條件進行同樣的功率變更，此時需要_____的時間，因為 RCS 硼濃度的降低速率，在爐心壽命初期_____。

- A. 較長；較低
- B. 較短；較低
- C. 較長；較高
- D. 較短；較高

答案：D.

科目/題號：192008/84

對於具有固定週期的核子反應器，下列何種功率變化所需的時間最長？

- A. 1%功率至4%功率
- B. 5%功率至15%功率
- C. 20%功率至35%功率
- D. 40%功率至60%功率

答案：A.

科目/題號：192008/85

對於具有30秒固定週期的核子反應器，下列何種功率變化所需的時間最短？

- A. 1%功率至6%功率
- B. 10%功率至20%功率
- C. 20%功率至35%功率
- D. 40%功率至60%功率

答案：D.

科目/題號：192008/86

對於具有180秒固定週期的核子反應器，下列何種功率變化所需的時間最長？

- A. 3%功率至5%功率
- B. 5%功率至15%功率
- C. 15%功率至30%功率
- D. 30%功率至60%功率

答案：B.

科目/題號：192008/87

一部核子反應器於加熱起始點(POAH)達到穩定，起動期間的反應器冷卻水平均溫度為550°F。之後，抽出控制棒幾吋以增加蒸汽產生器的蒸汽產生率。

反應器穩定時，其功率將_____POAH，其冷卻水平均溫度將_____550°F。

- A. 高於；等於
- B. 高於；高於
- C. 等於；等於
- D. 等於；高於

答案：B.

科目/題號：192008/88

對於具有180秒固定週期的核子反應器，下列何種功率變化所需的時間最短？

- A. 3%功率至5%功率
- B. 5%功率至15%功率
- C. 15%功率至30%功率
- D. 30%功率至60%功率

答案：A.

科目/題號：192008/89

核能電廠以 50%平衡額定功率運轉。手動抽出控制棒 5 秒。請問在電廠穩定之後，將觀察到下列那項電廠參數變化？

- A. 反應器冷卻水溫度較高。
- B. 反應器冷卻水系統壓力較低。
- C. 反應器功率較高。
- D. 調壓槽水位較低。

答案：A.

科目/題號：192008/90

核能電廠於爐心壽命末期以 100%功率運轉，所有控制系統均採手動。反應器運轉員不慎誤將 10 加侖硼酸加至反應器冷卻水系統(RCS)。

下列何者將於加入硼酸後發生？(假設發電機輸出電力維持不變)

- A. 調壓槽水位將降低並穩定在較低數值。
- B. RCS 壓力將升高並穩定在較高數值。
- C. 反應器功率將降低並穩定在較低數值。
- D. T_{ave} 將升高並穩定在較高數值。

答案：A.

科目/題號：192008/91

核能電廠於下列初始穩態條件下運轉：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 100\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 620 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 587^\circ\text{F} \end{aligned}$$

降載後，穩態條件如下所示：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 80\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 650 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 577^\circ\text{F} \end{aligned}$$

已知下列數值下，降載期間因移動控制棒而加入了多少反應度？(忽略分裂產物毒素的反應度變化)

$$\begin{aligned} \text{微分硼本領} &= -1.0 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K/K/ppm} \\ \text{總功率係數} &= -1.5 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K/K/\%} \\ \text{緩和劑溫度係數} &= -2.0 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K/K/}^\circ\text{F} \end{aligned}$$

- A. $-0.0\% \Delta\text{K/K}$
- B. $-0.2\% \Delta\text{K/K}$
- C. $-0.6\% \Delta\text{K/K}$
- D. $-0.8\% \Delta\text{K/K}$

答案：A.

科目/題號：192008/92

核能電廠於下列初始穩態條件下運轉：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 100\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 630 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 582^\circ\text{F} \end{aligned}$$

降載後，穩態條件如下所示：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 80\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 640 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 577^\circ\text{F} \end{aligned}$$

已知下列數值下，降載期間因移動控制棒而加入了多少反應度？(假設分裂產物毒素的反應度不變)

$$\begin{aligned} \text{總功率係數} &= -1.5 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/\% \\ \text{緩和劑溫度係數} &= -2.0 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/^\circ\text{F} \\ \text{微分硼本領} &= -1.5 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/\text{ppm} \end{aligned}$$

- A. +0.15% $\Delta\text{K}/\text{K}$
- B. +0.25% $\Delta\text{K}/\text{K}$
- C. -0.15% $\Delta\text{K}/\text{K}$
- D. -0.25% $\Delta\text{K}/\text{K}$

答案：C.

科目/題號：192008/93

核能電廠於下列初始條件下運轉：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 80\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 630 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 582^\circ\text{F} \end{aligned}$$

正常降載後，條件如下所示：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 50\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 650 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 572^\circ\text{F} \end{aligned}$$

已知下列數值下，降載期間因移動控制棒而加入了多少反應度？(假設分裂產物毒素的反應度沒有改變)

$$\begin{aligned} \text{總功率係數} &= -1.5 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/\% \\ \text{緩和劑溫度係數} &= -2.0 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/^\circ\text{F} \\ \text{微分硼本領} &= -1.5 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/\text{ppm} \end{aligned}$$

- A. $-0.5\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- B. $-0.15\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- C. $-0.25\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- D. $-0.35\% \Delta\text{K}/\text{K}$

答案：B.

科目/題號：192008/94

核能電廠於下列初始條件下運轉：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 100\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 620 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 587^\circ\text{F} \end{aligned}$$

降載後，條件如下所示：

$$\begin{aligned} \text{功率} &= 80\% \\ \text{冷卻水硼濃度} &= 630 \text{ ppm} \\ \text{冷卻水溫度} &= 577^\circ\text{F} \end{aligned}$$

已知下列數值下，降載期間因移動控制棒而加入了多少反應度？(假設分裂產物毒素的反應度沒有變化)

$$\begin{aligned} \text{總功率係數} &= -1.5 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/\% \\ \text{緩和劑溫度係數} &= -2.0 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/^\circ\text{F} \\ \text{微分硼本領} &= -1.0 \times 10^{-2}\% \Delta\text{K}/\text{K}/\text{ppm} \end{aligned}$$

- A. $-0.2\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- B. $+0.2\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- C. $-0.4\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- D. $+0.4\% \Delta\text{K}/\text{K}$

答案：A.

科目/題號：192008/95

核能電廠進行更換燃料大修，一週後以 80%額定功率運轉，控制棒完全抽出。大修期間，以新燃料元件更換整個爐心，並於爐心內不同位置，置入新的可燃性毒物元件。

假設反應器功率和控制棒位置沒有改變，如果運轉員沒有採取行動，反應器冷卻水平均溫度在隔週將有何變化？理由何在？

- A. 緩慢降低，僅因燃料燃耗所致。
- B. 緩慢降低，因燃料燃耗與分裂產物毒素累積所致。
- C. 緩慢增加，僅因可燃性毒物燃耗所致。
- D. 緩慢增加，因可燃性毒物燃耗與分裂產物毒素衰變所致。

答案：B.

科目/題號：192008/96

反應器功率從 15%正常攀升至 75%時，下列參數將如何改變？

主汽機
第一級壓力

反應器冷卻水系統
硼濃度

- | | |
|-------|----|
| A. 增加 | 降低 |
| B. 降低 | 降低 |
| C. 增加 | 增加 |
| D. 降低 | 增加 |

答案：A.

科目/題號：192008/97

更換燃料大修剛結束，並以新燃料元件更換三分之一的爐心。此時起動反應器並宣告開始第六燃料週期，其功率正朝向 100%增加。

反應器達到 100%功率時，下列那組反應器燃料為爐心產生熱的最大來源？

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

答案：C.

科目/題號：192008/98

核能電廠於接近爐心壽命末期以 100% 功率運轉。下列那一選項的分裂為爐心產生熱的最大來源？

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

答案：B.

科目/題號：192008/99

更換燃料大修剛結束，整個爐心卸載並更換新燃料。起動反應器且功率正朝向 100%增加。

反應器達到 100%功率時，下列那組反應器燃料為爐心產生熱的最大來源？

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

答案：A.

科目/題號：192008/100

核子反應器於 $2 \times 10^{-8}\%$ 功率達到臨界。運轉員視需要抽出控制棒，以便立即建立並維持 0.10 DPM 的起動率。該反應器需要花多久的時間，才能達到 $7 \times 10^{-8}\%$ 的功率？

- A. 2.4 分鐘
- B. 5.4 分鐘
- C. 7.4 分鐘
- D. 10.4 分鐘

答案：B.

科目/題號：192008/101

一部核子反應器進行起動且剛達到臨界。運轉員記下臨界控制棒高度後，抽出控制棒 20 秒以建立 1.0 dpm 的正起動率。1 分鐘後(達到加熱起始點之前)，運轉員將相同控制棒插入 25 秒。(假設控制棒的抽出及插入速率相同)

插入控制棒時，起動率將.....

- A. 在插入控制棒的整個期間都變成負值。
- B. 在控制棒通過臨界控制棒高度後不久變成負值。
- C. 在控制棒通過臨界控制棒高度之際變成負值。
- D. 在控制棒即將通過臨界控制棒高度前變成負值。

答案：D.

科目/題號：192008/102

核子反應器於 $3 \times 10^{-8}\%$ 功率達到臨界。運轉員視需要抽出控制棒，以便立即建立並維持 0.10 DPM 的穩定正起動率。請問反應器需要花多久的時間，才能到達 $7 \times 10^{-8}\%$ 的功率？

- A. 3.7 分鐘
- B. 5.4 分鐘
- C. 6.7 分鐘
- D. 8.4 分鐘

答案：A.

科目/題號：192008/103

一部核子反應器進行起動且剛達到臨界。運轉員記下臨界控制棒高度後，抽出控制棒 20 秒以建立 1.0 dpm 的穩定起動率(SUR)。1 分鐘後(達到加熱起始點之前)，運轉員將相同控制棒插入 25 秒。

在控制棒插入期間，起動率將於何時變成負值？

- A. 開始插入控制棒時立刻變成負值。
- B. 控制棒通過臨界控制棒高度後。
- C. 控制棒通過臨界控制棒高度之際。
- D. 控制棒即將通過臨界控制棒高度之前。

答案：D.

科目/題號：192008/104

核能電廠以 75%額定功率運轉數週。此時一條蒸汽管部分破裂，總蒸汽流量外洩 3%。假設運轉員沒有採取行動，系統亦無自動作動，反應器的穩定功率將_____，反應器冷卻水穩定溫度將_____。

- A. 增加；升高
- B. 維持不變；升高
- C. 增加；降低
- D. 維持不變；降低

答案：C.

科目/題號：192008/105

一部核子反應器達到臨界時，其穩定功率位於加熱起始點(POAH)下方。此時有一條無法隔離(unisolable)的蒸汽管線破裂，3%額定蒸汽流量外洩。

假設反應器沒有急停，下列那一選項說明了反應器的反應？(假設緩和劑溫度係數為負值)

- A. T_{ave} 將降低。反應器將到達次臨界。
- B. T_{ave} 將維持不變。反應器將到達3%功率。
- C. T_{ave} 將降低，反應器將到達3%功率。
- D. T_{ave} 將降低。由於反應器於 POAH 之下，功率沒有改變。

答案：C.

科目/題號：192008/106

核能電廠以 80%額定功率運轉數週。此時一條蒸汽管部份破裂，總蒸汽流量外洩 2%。汽機負載與控制棒位置維持不變。

假設運轉員沒有採取行動，系統亦無自動動作，反應器功率將_____，反應器冷卻水平均溫度將_____。

- A. 較高；較高
- B. 維持不變；較高
- C. 較高；較低
- D. 維持不變；較低

答案：C.

科目/題號：192008/107

核能電廠於爐心壽命末期以 85% 額定功率運轉，反應器冷卻水平均溫度(T_{ave})為 580°F。汽機控制系統發生故障，導致汽機控制閥開啟，讓額外的 10% 蒸汽流量進入主汽機。運轉員沒有採取行動，保護系統亦無起動，控制棒為手動操作。

在此暫態後，反應器功率將於 85% _____ 穩定， T_{ave} 將於 580°F _____ 穩定。

- A. 上方；上方
- B. 上方；下方
- C. 下方；上方
- D. 下方；下方

答案：B.

科目/題號：192008/108

核能電廠於爐心壽命末期以 90%額定功率運轉，控制棒置於手動模式，汽機控制系統此時發生故障，讓汽機控制閥再開啟 5%。反應器功率起初將.....

- A. 增加，因為緩和劑的中子吸收速率先降低。
- B. 增加，因為 U-238 共振能量的中子吸收速率先降低。
- C. 降低，因為緩和劑的中子吸收速率先增加。
- D. 降低，因為 U-238 共振能量的中子吸收速率先增加。

答案：B.

科目/題號：192008/109

核能電廠於接近爐心壽命末期以 100% 功率運轉，主汽機於此時急停。如果反應器沒有立刻急停，下列何者將率先發生而改變反應器功率？

- A. 都卜勒係數加入正反應度，將造成反應器功率先增加。
- B. 緩和劑溫度係數加入正反應度，將造成反應器功率先增加。
- C. 都卜勒係數加入負反應度，將造成反應器功率先降低。
- D. 緩和劑溫度係數加入負反應度，將造成反應器功率先降低。

答案：D.

科目/題號：192008/110

核能電廠於爐心壽命末期以 80% 額定功率運轉，反應器冷卻水平均溫度(T_{ave})為 580°F，控制棒置於手動模式。汽機控制系統此時發生故障，導致汽機控制閥部分關閉，讓進入主汽機的蒸汽流量減少 5%。運轉員沒有採取行動，保護系統亦無起動。

在此暫態後，反應器功率將於 80% _____ 穩定， T_{ave} 將於 580°F _____ 穩定。

A. 之處；上方

B. 之處；下方

C. 下方；上方

D. 下方；下方

答案：C.

科目/題號：192008/111

核能電廠於燃料週期中期，以60%額定功率運轉，控制棒置於手動模式，此時汽機控制系統故障，而讓汽機進口閥多關5%。下列何者描述了初始反應器功率降低的原因？

- A. 爐心Xe-135的中子吸收速率先增加。
- B. 緩和劑的中子吸收速率先增加。
- C. U-238共振能量(resonance energies)的中子吸收速率先增加。
- D. 反應器冷卻水中硼的中子吸收速率先增加。

答案：C.

科目/題號：192008/112

核能電廠於燃料週期中期以60%額定功率運轉，控制棒置於手動模式，此時汽機控制系統故障，而讓汽機蒸氣進口閥多開5%。下列何者描述初始反應器功率增加的原因？

- A. 爐心Xe-135的中子吸收速率先降低。
- B. 緩和劑的中子吸收速率先降低。
- C. U-238共振能量(resonance energies)的中子吸收速率先降低。
- D. 反應器冷卻水中硼的中子吸收速率先降低。

答案：C.

科目/題號：192008/113

核子反應器使用硼的主要原因，在於……

- A. 減少停機餘裕。
- B. 增加置入的控制棒數量。
- C. 增加爐心壽命。
- D. 降低共振捕獲(resonance capture)效應。

答案：C.

科目/題號：192008/114

核子反應器爐心以硼為可燃性毒物的原因？

- A. 增加產生等量熱量所需的燃料數量。
- B. 讓電廠能以較少燃料運轉更久。
- C. 能裝入更多燃料並延長爐心壽命。
- D. 吸收原本會從爐心漏失(lost)的中子。

答案：C.

科目/題號：192008/115

爐心壽命初期，需要高硼濃度的理由是.....

- A. 彌補燃料的過剩反應度。
- B. 確保緩和劑溫度係數為負值。
- C. 軸向與徑向中子通率分佈均勻一點。
- D. 將控制棒本領提高至最大，直到分裂產物毒素累積為止。

答案：A.

科目/題號：192008/116

爐心更換燃料期間，置入濃度較高的 U-235 燃料元件，將燃料週期從 12 個月延長至 16 個月。如果以硼濃度較高的反應器冷卻水，來彌補新燃料的所有過剩正反應度，下列何者為可能結果？

- A. 反應器冷卻水的硼酸將於降溫時沈澱。
- B. RCS 降溫將導致負反應度加入。
- C. 功率變化所需的 RCS 硼酸稀釋時間將變長。
- D. 微分硼本領將變成正值。

答案：B.

科目/題號：192008/117

反應器急停後不久，在達到穩定負起動率時，反應器功率指示0.5%。反應器功率欲降低至0.05%，約需要多少時間？

- A. 90秒
- B. 180秒
- C. 270秒
- D. 360秒

答案：B.

科目/題號：192008/118

核能電廠以100%功率運轉數週，此時發生反應器急停。急停後，爐心產生熱量降至1%所需的時間為多少？

- A. 1至8天
- B. 1至8小時
- C. 1至8分鐘
- D. 1至8秒

答案：B.

科目/題號：192008/119

反應器急停後，下列何者導致其發生-80秒穩定週期？

- A. 壽命最長的分裂產物毒素。
- B. 壽命最短的分裂產物毒素。
- C. 壽命最長的延遲中子母核。
- D. 壽命最短的延遲中子母核。

答案：C.

科目/題號：192008/120

反應器急停後不久，在達到穩定的負反應度週期時，其功率指示為 $10^{-3}\%$ ，若反應器功率要降至 $10^{-4}\%$ ，所需時間約為_____秒。

A. 380

B. 280

C. 180

D. 80

答案：C.

科目/題號：192008/121

反應器急停後，在觀察到典型的穩定週期時，其功率指示為0.1%，若功率降至0.05%，所需時間約為多久？

- A. 24秒
- B. 55秒
- C. 173秒
- D. 240秒

答案：B.

科目/題號：192008/122

一部核子反應器長期以100%功率運轉，發生急停後，反應器分別於1秒及1小時產生的衰變熱約為多少？

	<u>1秒</u>	<u>1小時</u>
A.	15.0%	1.0%
B.	7.0%	1.0%
C.	1.0%	0.1%
D.	0.5%	0.1%

答案：B.

科目/題號：192008/123

核子反應器A與B相同，並以100%功率運轉六個月，此時兩反應器同時發生急停。反應器A的所有控制棒完全插入，而B的一根控制棒卡在全出位置。

何者在急停後5分鐘內所具的反應器週期最長？

- A. 反應器A，因為停機反應度較大。
- B. 反應器B，因為停機反應度較小。
- C. 兩反應器的週期相同，因為在5分鐘後，兩反應器將於源階較低功率處達到穩定。
- D. 兩反應器的週期相同，因為在5分鐘後，只有壽命最長的延遲中子母核，會釋放出分裂中子。

答案：D.

科目/題號：192008/124

核子反應器A與B相同，並以100%功率運轉六個月，此時兩反應器同時發生急停。反應器A的所有控制棒完全插入，反應器B有一根控制棒卡在全出位置。

急停後5分鐘內，何者所具的反應器週期較長？

- A. 反應器A，因為遲延中子分率較小。
- B. 反應器B，因為遲延中子分率較大。
- C. 兩反應器的週期相同，因為在5分鐘後，兩反應器將於源階較低功率處達到穩定。
- D. 兩反應器的週期相同，因為在5分鐘後，只有壽命最長的延遲中子母核，會釋放出分裂中子。

答案：D.

科目/題號：192008/125

核子反應器A與B相同，以100%功率運轉六個月，此時兩反應器同時發生急停。反應器A的所有控制棒完全插入，而B的一根控制棒卡在全出位置。

5分鐘後，與反應器B相比，反應器A的爐心分裂率將_____，而其反應器週期將_____。

- A. 相等；較短
- B. 相等；相等
- C. 較低；較短
- D. 較低；相等

答案：D.

科目/題號：192008/126

一部核子反應器在加熱起始點之下達到臨界，此時反應器意外發生急停。除了一根控制棒維持完全抽出外，其他控制棒全數完全插入。反應器急停5分鐘後，其起動率(SUR)約於-1/3 dpm處達到穩定，維持抽出的控制棒突然掉落(完全插入)。

下列何者描述最後一根控制棒掉落時的反應器反應？

- A. 起動率約於-1/3 dpm處維持穩定。
- B. 起動率立刻變成較大負值，然後回到約-1/3 dpm處並穩定。
- C. 起動率立刻變成較大負值，然後回到大於-1/3 dpm的負值處並穩定。
- D. 起動率立刻變成較大負值，然後回到小於-1/3 dpm的負值處並穩定。

答案：B.

科目/題號：192008/127

一部核子反應器在加熱起始點之下恰好達到臨界，此時一控制棒完全插入爐心。假設無運轉員操作，系統亦無自動動作，反應器功率將會緩慢降至.....

- A. 零。
- B. 一等於源中子(source neutron)強度的平衡值。
- C. 一較源中子強度為大的平衡值。
- D. 一略低數值，然後緩慢回復至初始值。

答案：C.

科目/題號：192008/128

一部核子反應器在加熱起始點下方恰好達到臨界，此時有一控制棒掉入爐心。假設運轉員沒有採取行動，系統亦無自動動作，當電廠穩定時，反應器功率將_____，反應器冷卻水平均溫度將_____。

- A. 相同；相同
- B. 相同；較低
- C. 較低；相同
- D. 較低；較低

答案：C.

科目/題號：192008/129

反應器正常停機時，將控制棒依預定棒序插入的原因為何？

- A. 避免燃料燃耗不均。
- B. 避免反應器冷卻水系統降溫速率過大。
- C. 避免局部功率峰值過高。
- D. 避免氙振盪(xenon oscillation)分散。

答案：C.

科目/題號：192008/130

在反應器正常停機期間插入控制棒的棒序為何？

- A. 以相反順序插入控制棒，每次插入一組，藉此維持可接受的功率分佈。
- B. 以相反順序插入控制棒，每次插入一組，如此仍能利用剩餘控制棒迅速停機。
- C. 以重疊順序插入控制棒組，藉此維持相對固定的微分控制棒本領。
- D. 以重疊順序插入控制棒組，藉此限制控制棒意外射出時加入的正反應度。

答案：C.

科目/題號：192008/131

核子反應器以 100% 功率運轉數月後於一週前停機。反應器冷卻水維持在 500°F，所有反應器冷卻水泵均運轉中。

此時，反應器冷卻水的主要熱量來源為.....

- A. 反應器冷卻水泵。
- B. U-235 與 Pu-239 的次臨界熱分裂。
- C. U-238 的次臨界快分裂。
- D. 分裂產物衰變。

答案：A.

科目/題號：192008/132

一部核子反應器以100%功率運轉一個月後，運轉中反應器由分裂產物衰變而產生的熱功率分率.....

- A. 大於10%。
- B. 大於5%但小於10%。
- C. 大於1%但小於5%。
- D. 小於1%。

答案：B.

科目/題號：192008/133

衰變熱產生的大小主要取決於下列何者？

- A. 爐心燃耗。
- B. 功率歷史。
- C. 停機時的最終功率。
- D. 停機時的控制棒本領。

答案：B.

科目/題號：192008/134

反應器以全功率運轉三個月後停機，其後爐心熱量的產生將繼續一段時間。爐心熱量的產生率將依何者而變？

- A. 燃耗燃料量。
- B. K_{eff} 降到1.0以下後所經歷的時間。
- C. 反應器壓力槽冷卻所需的時間。
- D. 停機後光中子源強度的衰減速率。

答案：B.

科目/題號：192008/135

核能電廠以 100%功率運轉六個月，此時有一蒸汽管線破裂，造成反應器急停，大約經過 1 小時後，所有蒸汽產生器(S/G)都洩放(排光)。蒸汽產生器洩放造成反應器冷卻水系統(RCS)溫度降至 400°F，此時 RCS 開始加熱。

已知下列資料下，所有蒸汽產生器排光後 5 分鐘內，RCS 的平均加熱速率為多少？

反應器額定熱功率：	3,400 MWt
衰變熱：	1.0%額定熱功率
反應器冷卻水泵輸入 RCS 的熱量：	15 MWt
RCS 總流失熱量：	忽略
RCS c_p ：	1.1 Btu/lbm-°F
RCS 存量(扣除調壓槽)：	475,000 lbm

- A. 每小時 8 - 15°F
- B. 每小時 50 - 75°F
- C. 每小時 100 - 150°F
- D. 每小時 300 - 350°F

答案：D.

科目/題號：192008/136

核能電廠以 100%功率運轉六個月，此時有一蒸汽管線破裂，造成反應器急停，大約經過 1 小時後，所有蒸汽產生器(S/G)都洩放(排光)。蒸汽產生器洩放造成反應器冷卻水系統(RCS)溫度降至 400°F。

已知下列資料下，所有蒸汽產生器排光後 5 分鐘內，RCS 的平均加熱速率為多少？

反應器額定熱功率：	2,400 MWt
衰變熱：	1.0%額定熱功率
反應器冷卻水泵輸入 RCS 的熱量：	13 MWt
RCS 總流失熱量：	2.4 MWt
RCS c_p ：	1.1 Btu/lbm-°F
RCS 存量(扣除調壓槽)：	325,000 lbm

- A. 每小時 8 - 15°F
- B. 每小時 25 - 50°F
- C. 每小時 80 - 150°F
- D. 每小時 300 - 400°F

答案：D.

科目/題號：192008/137

一部核子反應器停機數週後，由於失去所有交流電源，導致強制衰變熱移除流量喪失。

已知下列條件下，在失去強制衰變熱移除流量後的20分鐘內，下列何者是反應器冷卻水的平均加熱率？假設僅有散失至環境的熱量，能從反應器冷卻水系統(RCS)移除熱量。

反應器額定熱功率：	2,800 MWt
衰變熱功率：	0.2%額定熱功率
RCS散失至環境的熱損失率：	2.4 MWt
RCS c_p ：	1.1 Btu/lbm-°F
反應器冷卻水總量：	325,000 lbm

- A. 每小時小於25°F
- B. 每小時26至50°F
- C. 每小時51至75°F
- D. 每小時大於76°F

答案：B.

科目/題號：192008/138

核能電廠以100%穩態功率運轉六個月後，以50%額定功率運轉1小時。請問目前有多少比例的額定熱功率源自反應器的衰變熱？

- A. 1%至2%
- B. 3%至5%
- C. 6%至8%
- D. 9%至11%

答案：B.

科目/題號：192008/139

核能電廠以額定功率運轉六個月後，反應器發生急停。下列何者描述了反應器急停後 30 分鐘內的爐心生熱來源？

- A. 分裂產物衰變為爐心生熱的唯一顯著來源。
- B. 遲延中子引發的分裂，為爐心生熱的唯一顯著來源。
- C. 分裂產物衰變及衰變中子引發的分裂都是顯著來源，兩者的爐心生熱速率相等。
- D. 分裂產物衰變及遲延中子引發的分裂都是顯著來源，兩者的爐心生熱速率，慢於爐心散熱至四週環境的損失率。

答案：A.

科目/題號：192008/1 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P448 (B1949)

一次臨界反應器具有穩定的源階中子計數率150 cps及停機反應度-2.0% $\Delta K/K$ 。

如要建立穩定300 cps 計數率，大約必須加入多少正反應度？

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：192008/2 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P848 (B2149)

一次臨界反應器初始有效增殖因數0.8和穩定的源階中子計數率100 cps。假如加入正反應度直到有效增殖因數等於0.95，則此時計數率將穩定在多少？

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

答案： D

科目/題號：192008/3 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P1348 (B1449)

一反應器以 $1.8\% \Delta K/K$ 停機。加入正反應度使穩定的源階中子計數率由15 cps增加至300 cps。目前的有效增殖因數為何？

A.0.982

B.0.990

C.0.995

D.0.999

答案： D

科目/題號：192008/4 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P1448 (B1849)

一次臨界反應器穩定的源階中子計數率150 cps及停機反應度-2.0% $\Delta K/K$ 。如要建立穩定600 cps 計數率，大約須加入多少正反應度？

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：192008/5 (2016 新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P1748

一次臨界反應器具有穩定源階計數率 60cps 且其停機反應度為 $-2.0\% \Delta K/K$ 。要加入多少正反應度才能建立穩定計數率 300cps？

A. $0.4\% \Delta K/K$

B. $0.6\% \Delta K/K$

C. $1.4\% \Delta K/K$

D. $1.6\% \Delta K/K$

答案： D

科目/題號：192008/6 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P2448 (B2649)

一反應器在無氬毒狀況下執行啟動。當有效增殖因數等於0.995時控制棒停止抽出，且源階中子計數率穩定在1000 cps。運轉員未採取任何行動。下列何者敘述係停止抽棒20分鐘後之計數率？

- A. 小於1,000 cps，且朝向啟動前計數率減少
- B. 小於1,000 cps，且穩定高於啟動前計數率
- C. 大於1,000 cps，且增加朝向臨界
- D. 1,000 cps，且維持固定值

答案： D

科目/題號：192008/7 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P3048 (B3049)

一反應器開始啟動時之初始穩定源階中子計數率為20 cps。在抽出控制棒一段時間後，中子計數率穩定在80 cps。假設以上所抽控制棒為4.5% $\Delta K/K$ ，則要再加入多少正反應度，反應器才會達臨界？

- 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：192008/8 (2016 新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P3348

一座無氙毒且停機中的核能電廠，正因為無法隔離的蒸汽洩漏而逐漸降低溫度。洩漏發生時反應器冷卻水溫度為 400°F，而所有源階控道指示是 80cps，當反應器冷卻水溫度為 350°F時，所有源階控道指示是 160cps。假設緩和劑溫度係數在整個降溫過程中維持固定，且運轉員未採取任何行動。當反應器冷卻水溫度達 290°F時，反應器的狀態為何？

- A.次臨界，且源階計數率低於 320 cps
- B.次臨界，且源階計數率高於 320 cps
- C.超臨界，且源階計數率低於 320 cps
- D.超臨界，且源階計數率高於 320 cps

答案： D

科目/題號：192008/9 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P3925 (B3925)

一反應器啟動時有效增殖因數為0.90。當反應器穩定在有效增殖因數等於0.99時，爐心中子數增加之因數為何？

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

答案： A

科目/題號：192008/10 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P4225 (B4225)

一反應器停機時，有效增殖因數為0.96。當開始啟動反應器時穩定源階中子計數率為50 cps。當有效增殖因數為0.995時，下列何者是其穩定計數率？

A.400 cps

B.800 cps

C.4,000 cps

D.8,000 cps

答案： A

科目/題號：192008/11 (2016新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P4525 (B4525)

一座核能電廠正從500°F降溫至190°F。剛開始降溫時，源階中子計數率穩定在32 cps。兩小時後，反應器水溫為350°F，源階中子計數率穩定在64 cps。假設在整個降溫過程中緩和劑溫度係數維持不變，而且反應器功率維持在加熱點以下。若運轉員未採取額外行動，當溫度降至190°F時反應器的狀況為何？

- A.次臨界，且源階中子計數率小於150 cps
- B.次臨界，且源階中子計數率大於150 cps
- C.剛好臨界
- D.超臨界

答案： D

科目/題號：192008/12 (2016 新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P4534

一反應器啟動期間之爐心有效遲延中子分數為 0.007，並在源階範圍臨界。運轉員然後加入正反應度，以建立穩定的 0.5dpm 啟動率。假若啟動時爐心有效遲延中子分數為 0.005，在加入相同量的正反應度時，穩定的啟動率大約為多少？

A.0.6 dpm

B.0.66 dpm

C.0.7 dpm

D.0.76 dpm

答案： D

科目/題號：192008/13 (2016 新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P5025

一核能電廠停機中之有效增殖因數為 0.92，且穩定源階計數率為 200cps。隨後反應器啟動。當有效增殖因數等於 0.995 時停止所有控制棒移動。而控制棒停止移動的瞬間源階計數率為 1800cps。

當源階計數率穩定時，計數率將大約為多少？

- A.1800 cps
- B.2400 cps
- C.3200 cps
- D.3600 cps

答案： C

科目/題號：192008/14 (2016新增)

知能類： K1.03 [3.9/4.0]

序號： P5225 (B5225)

一核能電廠停機中且穩定的源階中子計數率為30 cps。利用加入許多小量正反應度，總共加入0.1% $\Delta K/K$ ，而目前穩定的源階中子計數率為60 cps。在此過程中若只加入0.05% $\Delta K/K$ ，則穩定的源階中子計數率為多少？

- A.40 cps
- B.45 cps
- C.50 cps
- D.55 cps

答案： A

科目/題號：192008/15 (2016 新增)

知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P5625

一壓水式核能電廠已停機 2 週，目前具有下列穩定條件：

反應器冷卻水溫度 = 550°F

反應器冷卻水硼酸濃度 = 800ppm

源階計數率 = 32cps

反應器冷卻水硼酸濃度開始稀釋。兩小時後反應器冷卻水硼酸濃度穩定在 775ppm，源階計數率穩定在 48cps。並假設硼酸微分本領($\Delta K/K/ppm$)在整個稀釋過程中維持不變。且假設反應器冷卻水溫度維持不變、控制棒位置亦不變及無反應器保護動作發生。假若反應器冷卻水硼酸濃度再進一步的降低至 750ppm，反應器之狀態為何？

- A. 次臨界，且穩定源階計數率約為 64cps
- B. 次臨界，且穩定源階計數率約為 96cps
- C. 臨界，且穩定源階計數率約為 64cps
- D. 臨界，且穩定源階計數率約為 96cps

答案： B

科目/題號：192008/16 (2016新增)

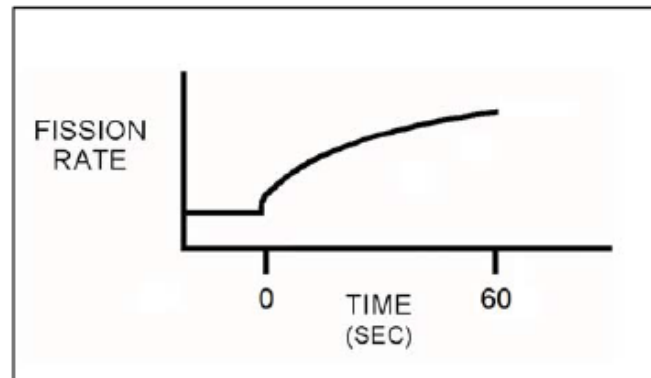
知能類：K1.03 [3.9/4.0]

序號：P7627 (B7627)

參考顯示分裂率與時間關係圖(見下圖)兩軸均為線性刻度。下列何者發生在圖中 0 秒時可能引起反應器如圖的反應？

- A. 反應器起初為次臨界且在源階，加入一個正的反應度，在所示 60 秒期間內維持次臨界
- B. 反應器起初為臨界且在源階，加入一個正的反應度，在所示 60 秒期間內維持在加熱點之下
- C. 反應器起初為次臨界且在源階，以固定速率持續加入正的反應度，在所示 60 秒期間內維持次臨界
- D. 反應器起初為臨界且在源階，以固定速率持續加入正的反應度，在所示 60 秒期間內維持在加熱點之下

答案： A



科目/題號：192008/17 (2016 新增)

知能類：K1.04 [3.8/3.8]

序號：P2248 (B2249)

兩座反應器目前均停機並進行反應器啟動。兩座反應器均相同，除了A反應器的中子源強度為100中子/秒，而B反應器的中子源強度為200中子/秒。控制棒均為未抽動且兩座反應器之有效增殖因數均為0.98。兩座反應器之爐心中子位階均為穩定。

下列所列何者為反應器A和B之爐心中子位階(中子/秒)？

	反應器 A	反應器 B
	<u>(中子/秒)</u>	<u>(中子/秒)</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：192008/18 (2016新增)

知能類：K1.04 [3.8/3.8]

序號：P3848 (B3849)

一反應器停機且有效增殖因數為0.8。源階中子計數率為800 cps。爐內中子數有多少%是直接由中子源而非中子誘發分裂產生的？

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

答案： B

科目/題號：192008/19 (2016新增)

知能類：K1.04 [3.8/3.8]

序號：P4734 (B7638)

當反應器啟動時，加入X正反應度引起穩定源階中子計數率由20 cps 增加至40 cps。後續啟動過程，在加入其它數個正反應度後，加入Y正反應度引起穩定源階中子計數率由320 cps 增加至640 cps。

下列何者為量化描述兩個正反應度(X和Y)的比較？

- A.所加入X反應度比Y反應度大數倍
- B.所加入X反應度比Y反應度小數倍
- C.所加入X和Y反應度兩者大小大約相同
- D.所提供資訊不足以決定加入反應度之關聯性

答案： A

科目/題號：192008/20 (2016新增)

知能類：K1.04 [3.8/3.8]

序號：P6133 (B6134)

一次臨界反應器具有穩定源階中子計數率 2.0×10^5 cps，且有效增殖因數為0.98。在爐心加入正反應度直到穩定中子計數率達到 5.0×10^5 cps。目前之有效增殖因數為多少？

- A. 0.984
- B. 0.988
- C. 0.992
- D. 0.996

答案： C

科目/題號：192008/21 (2016新增)

知能類：K1.04 [3.8/3.8]

序號：P7628 (B7628)

一反應器停機且有效增殖因數為0.8。源階中子計數率為800 cps。多少%的爐心中子係由中子誘發分裂直接提供的？

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

答案： C

科目/題號：192008/22 (2016新增)

知能類：K1.05 [3.8/3.9]

序號：P267 (B1365)

於反應爐啟動中趨於臨界時，加入等量的正反應度會導致_____平衡計數率的改變，同時每次達到新平衡所需時間_____。

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

答案：A

科目/題號：192008/23 (2016新增)

知能類：K1.05 [3.8/3.9]

序號：P365 (B365)

一反應爐於穩定源階計數率下進行啟動，同時反應爐接近臨界。下列何者描述了在控制棒抽出過程中與抽出後五秒之計數率特徵？

- A.計數率沒有改變，直到達到臨界
- B.計數率將會快速增加（瞬間躍升）至穩定的較高值
- C.計數率將會快速增加（瞬間躍升），然後緩慢增加並穩定於一較高值
- D.計數率將會快速增加（瞬間躍升），然後緩慢降低並穩定於其原值

答案：C

科目/題號：192008/24 (2016新增)

知能類：K1.05 [3.8/3.9]

序號：P1265 (B1967)

燃料裝填時，在最初100個燃料元件裝填後，其次臨界增殖因數從1.0增加至

4.0。下列何者是相對應的最終 K_{eff} 值？

A. 0.25

B. 0.5

C. 0.75

D. 1.0

答案：C

科目/題號：192008/25 (2016新增)

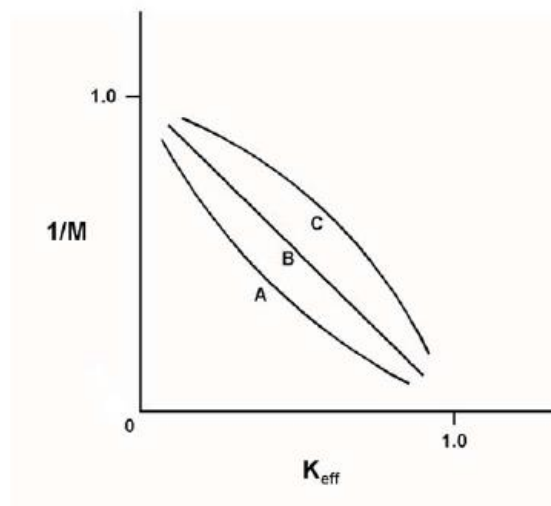
知能類：K1.05 [3.8/3.9]

序號：P1770 (B1665)

參考標示為A，B，C的三條 $1/M$ 曲線圖（見下圖）。圖____表示達到臨界的最不保守方式，而與其他圖所表示的狀況相比，可能是因進行燃料裝填步驟之後以____的時間間隔記錄計數率所致。

- A. A；較短
- B. A；較長
- C. C；較短
- D. C；較長

答案： C



科目/題號：192008/26 (2016新增)

知能類：K1.05 [3.8/3.9]

序號：P5733 (B5733)

當初始燃料裝填，次臨界增殖因數從1.0增加至8.0時，有效增殖因數為多少？

A. 0.125

B. 0.5

C. 0.75

D. 0.875

答案： D

科目/題號：192008/27 (2016新增)

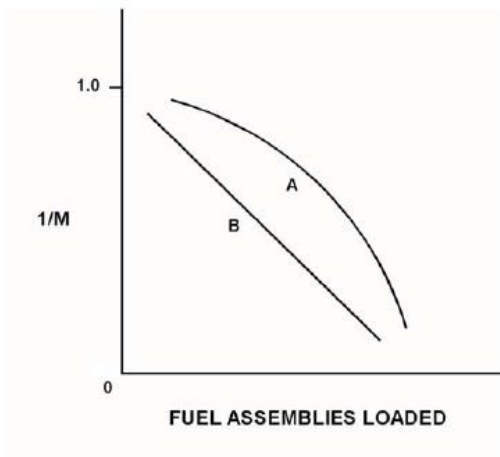
知能類：K1.05 [3.8/3.9]

序號：P6034 (B6033)

參考增殖因素倒數($1/M$)曲線A和B(見下圖)。每一軸均為線性刻度。曲線A係假設每一燃料元件在裝填燃料初期階段裝填，相較於在裝填燃料後期階段裝填，對穩定源階計數率的改變比例相對____；曲線B係由於每一燃料組件包含相同____。

- A.較小；燃料濃縮度
- B.較小；反應度
- C.較大；燃料濃縮度
- D.較大；反應度

答案： B



科目/題號：192008/28 (2016 新增)

知能類：K1.07 [3.5/3.6]

序號：P7335

反應器於接近燃料週期中期在 100%功率和氙-135 毒素平衡下發生反應器跳脫。隨後反應器啟動之預估臨界棒位(ECP)用下列假設條件計算出：

- 反應器跳脫後 24 小時發生臨界
- 反應器冷卻水溫度 550°F
- 反應器冷卻水硼酸濃度 為 400ppm

下列何者將會導致臨界控制棒棒位低於預估臨界棒位？

- A.臨界時間移至反應器跳脫後 18 小時
- B.降低反應器冷卻水系統硼酸濃度至 350ppm
- C.一項故障導致控制棒移動速率比正常速率低 20%
- D.誤操作蒸汽排放(汽機旁通)控制器，以致反應器冷卻水溫度維持在 553°F

答案： B

科目/題號：192008/29 (2016新增)

知能類：K1.10 [3.3/3.4]

序號：P5334 (B5334)

已知：

- 反應器A和B相同，除了反應器A之有效遲延中子分數為0.0068，而反應器B之有效遲延中子分數為0.0052
- 反應器A的穩定週期為45秒，反應器B的穩定週期為42秒
- 兩座反應器起初運轉在 1.0×10^{-8} %功率。

需要較大量正反應度造成超臨界的反應器是____；先達到 1.0×10^{-1} %功率的反應器是____。

- A. A；A
- B. A；B
- C. B；A
- D. B；B

答案： B

科目/題號：192008/30 (2016新增)

知能類：K1.10 [3.3/3.4]

序號：P5535 (B5534)

一反應器運轉在源階，其週期穩定在90秒。爐心有效遲延中子分數是0.006。需要加入多少正反應度才能建立穩定正60秒週期？

- A. 0.026 % $\Delta K/K$
- B. 0.033 % $\Delta K/K$
- C. 0.067 % $\Delta K/K$
- D. 0.086 % $\Delta K/K$

答案： A

科目/題號：192008/31 (2016新增)

知能類：K1.10 [3.3/3.4]

序號：P6435 (B6434)

一反應器在接近燃料週期末期以 $1.0 \times 10^{-10}\%$ 功率達到臨界。下列何者為增加反應器功率到加熱點的最小正反應度？

- A. $0.001\% \Delta K/K$
- B. $0.003\% \Delta K/K$
- C. $0.005\% \Delta K/K$
- D. $0.007\% \Delta K/K$

答案：A

科目/題號：192008/32 (2016新增)

知能類：K1.10 [3.3/3.4]

序號：P6734 (B6734)

反應器A和B相同，除了反應器A之有效遲延中子分數為0.007，而反應器B之有效遲延中子分數為0.006。兩座反應器臨界在 $1.0 \times 10^{-8}\%$ 額定熱功率時，再同時將 $+0.1\% \Delta K/K$ 加入兩座反應器。在反應度加入5分鐘後，反應器____將有較高功率；而反應器____將有較短週期。

A. A；A

B. A；B

C. B；A

D. B；B

答案：D

科目/題號：192008/33 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.1/3.1]

序號：P3668

當反應器啟動時稍微超臨界。抽出一小節控制棒以建立所需要的啟動率。假設反應器在控制棒抽出後仍然稍微超臨界，且反應器功率仍遠在加熱點之下。在控制棒停止抽出後的當下，啟動率將初始下降然後…？

- A.穩定在一個正值
- B 轉為慢慢增加
- C.穩定在零
- D.持續漸漸減少

答案： A

科目/題號：192008/34 (2016 新增)

知能類：K1.14 [3.1/3.1]

序號：P4636

當反應器啟動時，所觀察到源階計數率每 30 秒增加一倍。下列何者是近似啟動率？

A.0.6 dpm

B.0.9 dpm

C.1.4 dpm

D.2.0 dpm

答案： A

科目/題號：192008/35 (2016新增)

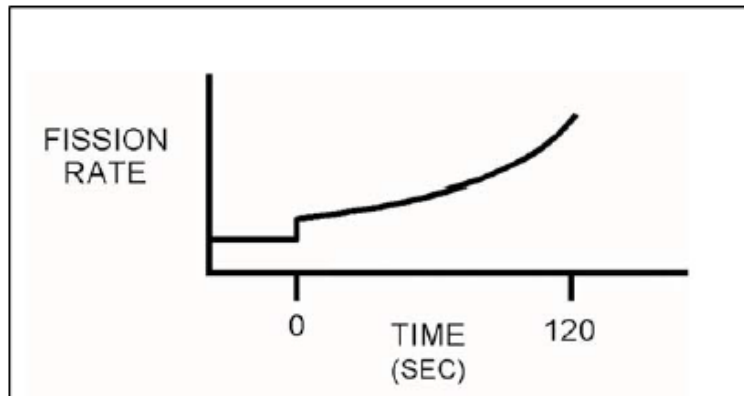
知能類：K1.14 [3.1/3.1]

序號：P5834(B5833)

參考顯示分裂率與時間關係圖(見下圖)，兩軸均為線性刻度。下列何者發生於 0 秒時可能引起反應器如圖的反應？

- A. 反應器起初為次臨界且在源階，加入一刻度正反應度，在所示 120 秒期間內維持次臨界
- B. 反應器起初為臨界且在源階，加入一刻度正反應度，在所示 120 秒期間內維持在加熱點之下
- C. 反應器起初為臨界且在功率階，加入一刻度正反應度，在所示 120 秒期間內維持在功率階
- D. 反應器起初為臨界且在功率階，以固定速率加入正反應度，在所示 120 秒期間內維持在功率階

答案： B



科目/題號：192008/36 (2016 新增)

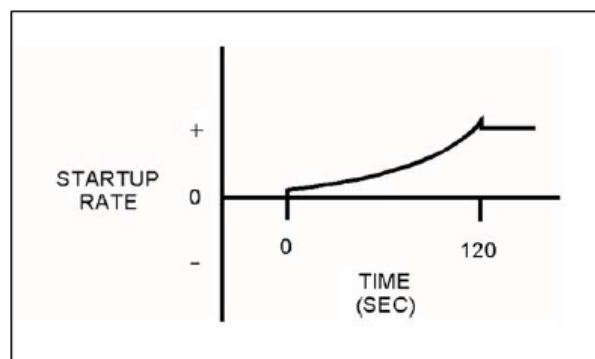
知能類：K1.14 [3.1/3.1]

序號：P6335

參考顯示一座反應器啟動率與時間關係圖(見下圖)。兩軸均為線性刻度。在圖中啟動率反應是由下列那一個於 0 秒開始的事件造成？

- A. 初始臨界在源階之反應器，加入一個正反應度。反應器功率在 120 秒進入功率階
- B. 反應器初始穩定在功率階，加入一個正反應度。在 120 秒時加入一個負反應度
- C. 反應器初始臨界在源階，並維持在加熱點之下，以固定速率正反應度加入反應器。在 120 秒時終止加入正反應度
- D. 反應器初始穩定在功率階，並維持在功率階，以固定速率正反應度加入反應器。在 120 秒時終止加入正反應度

答案： C



科目/題號：192008/37 (2016 新增)

知能類：K1.14 [3.6/3.8]

序號：P3484

一座多迴路的核能電廠以手動控制控制棒穩定在 50% 功率運轉，其中一個蒸汽產生器的主蒸汽隔離閥(MSIV)不經意的關閉。假設反應器並未跳脫或發生保護動作，且運轉員也未採取行動。在主蒸汽隔離閥關閉之反應器迴路的冷端溫度(Tcold)起初將會____；而主蒸汽隔離閥打開之迴路的冷端溫度(Tcold)起初將會_____。

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

答案： D

科目/題號：192008/38 (2016 新增)

知能類：K1.21 [3.6/3.8]

序號：P4735

核能電廠起初穩定運轉在 100% 功率，且主發電機輸出 1,100MWe。發生一項輸電網擾動，運轉員採取適當的因應行動。電廠目前穩定在下列條件：

- 主發電機輸出 385MWe
- 蒸汽排放/旁通系統正排放 15% 額定蒸汽流量至主冷凝器
- 所有反應器冷卻水系統參數均在正常範圍

目前反應器功率大約為多少？

A.15%

B.35%

C.50%

D.65%

答案： C

科目/題號：192008/39 (2016 新增)

知能類：K1.23 [2.9/3.1]

序號：P7035

核能電廠穩定運轉在 100% 功率時發生反應器跳脫。由於反應器跳脫，爐心中子通量起初以比啟動率 $-1/3 \text{ dpm}$ 還_____負值減少；約在跳脫後_____分鐘，啟動率將變為大約 $-1/3 \text{ dpm}$ 。

- A. 少；3
- B. 少；30
- C. 多；3
- D. 多；30

答案： C

科目/題號：192008/40 (2016新增)

知能類：K1.23 [2.9/3.1]

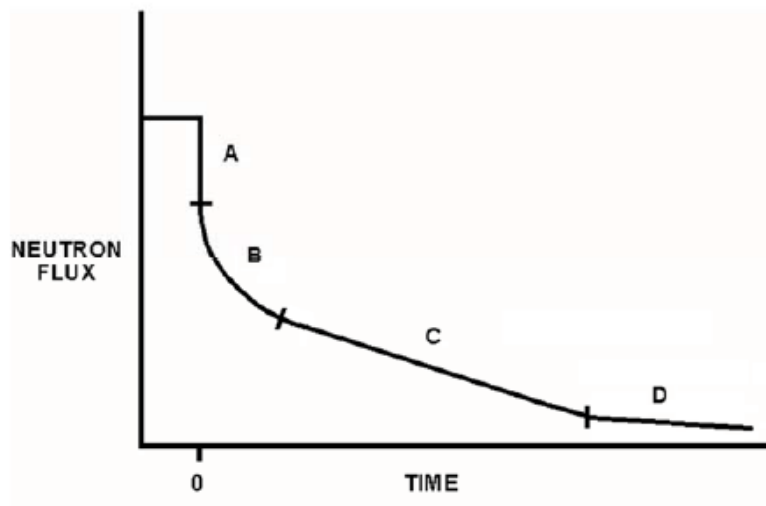
序號：P7618 (B7618)

參考一座核能電廠曾在延長滿載運轉，時間點為零時，反應器發生急停所繪中子通量與時間關係圖(見下圖)。中子通量軸係對數尺度而時間軸為線性刻度。

何段曲線的斜率主要係由遲延中子產生率所決定？

- A. 只有B
- B. B和C
- C. 只有C
- D. C和D

答案： B



科目/題號：192008/41 (2016 新增)

知能類：K1.24 [3.5/3.6]

序號：P5136

當反應器啟動時，起初臨界在源階，插入少量控制棒。反應器啟動率穩定在 -
0.15 dpm 。假設啟動率維持固定，源階計數率減少到一半要多久？

A.0.3 分鐘

B.2.0 分鐘

C.3.3 分鐘

D.5.0 分鐘

答案： B

科目/題號：192008/42 (2016 新增)

知能類：K1.27 [3.1/3.4]

序號：P7638

當核能電廠發生反應器跳脫時已 100% 功率運轉 6 個月。下列何者敘述反應器跳脫 1 分鐘後爐心熱量產生的來源？

- A. 分裂產物衰變是唯一能增加燃料溫度的熱源
- B. 遲延中子誘發分裂是唯一能增加燃料溫度的熱源
- C. 分裂產物衰變和遲延中子誘發分裂兩者均能增加燃料溫度的熱源
- D. 分裂產物衰變和遲延中子誘發分裂兩者均不能增加燃料溫度的熱源

答案： C