

科目/題號：192007/1

下列何者並非可燃性毒物在運轉中反應器內的功用？

- A. 提供中子通率分佈(flux shaping)。
- B. 提供更均勻的功率密度。
- C. 抵消控制棒的燃耗。
- D. 讓初始爐心裝填較高濃縮度的燃料。

答案：C.

科目/題號：192007/2

核子反應器的新爐心使用可燃性毒物，來取代濃度較高的硼酸溶液，旨在.....

- A. 避免硼酸在正常運轉期間沈澱。
- B. 建立負值較大的緩和劑溫度係數。
- C. 初次臨界時，能將控制棒抽出更多。
- D. 讓反應器冷卻水的 pH 值，維持在可接受數值之上。

答案：B.

科目/題號：192007/3

核子反應器的新爐心為何置入可燃性毒物，來取代硼濃度較高的反應器冷卻水？

- A. 避免硼在正常運轉期間沈澱。
- B. 建立負值較大的緩和劑溫度係數。
- C. 降低硼酸溶液造成的中子通率分佈扭曲度。
- D. 藉由較高的燃料濃度以加入過剩反應度。

答案：B.

科目/題號：192007/4

一部核子反應器接近燃料週期末期，其反應器功率和冷卻水溫度得以「減載(coast down)」。

為什麼不再以稀釋 RCS 硼濃度的方式來彌補燃料耗盡量？

- A. RCS 硼濃度變得甚高，必須加入大量硼，才能讓硼濃度小幅增加。
- B. 硼反應度本領降低甚多，必須在 RCS 加入大量水，才能在爐心加入少量正反應度。
- C. 硼濃度變得甚低，必須在 RCS 加入大量水，才能讓硼濃度小幅降低。
- D. 硼反應度本領增加甚多，導致運轉員無法安全控制稀釋 RCS 硼濃度而產生的反應度變化。

答案：C.

科目/題號：192007/5

核能電廠在更換燃料大修前，原以100%功率運轉，反應器冷卻水硼濃度為50 ppm。更換燃料大修後，100%功率時的硼濃度約為1,000 ppm。

下列何者為硼濃度於全功率時大幅增加的主因？

- A. 來自功率欠缺的反應度，在爐心壽命初期(BOL)比在爐心壽命末期(EOL)大的多。
- B. 爐心壽命初期的微分硼本領，遠小於爐心壽命末期的微分硼本領。[爐心壽命初期的逆硼本領，遠大於爐心壽命末期的逆硼本領]。
- C. 爐心的過剩反應度在爐心壽命初期比在爐心壽命末期大的多。
- D. 積分控制棒本領在爐心壽命初期比在爐心壽命末期小的多。

答案：C.

科目/題號：192007/6

核子反應器以全功率連續運轉六個月，在這段期間必須持續降低反應器冷卻水硼濃度，以彌補.....

- A. 分裂產物毒素累積及控制棒本領減少。
- B. 燃料耗竭及分裂產物毒素累積。
- C. 控制棒本領減少及可燃性毒物燃耗。
- D. 可燃性毒物燃耗及燃料耗竭。

答案：B.

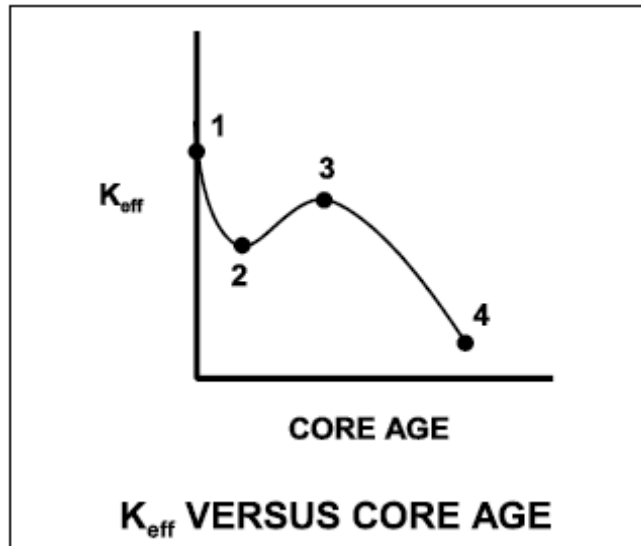
科目/題號：192007/7

核子反應器於更換燃料大修後，其 $K_{\text{eff}}$ 與爐心壽命關係如下圖所示。

下列何者為導致 $K_{\text{eff}}$ 從點1降到點2的主要原因？

- A. 燃料燃耗。
- B. 可燃性毒物燃耗。
- C. 反應爐起始升溫。
- D. 分裂產物毒素累積。

答案：D.



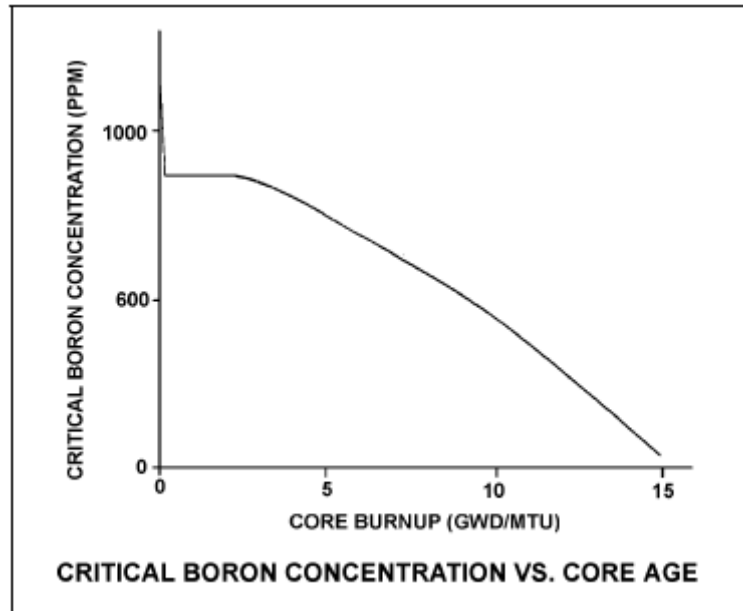
科目/題號：192007/8

核子反應器爐心於更換燃料大修後，其臨界硼濃度與爐心燃耗關係如下圖所示。

造成硼濃度從爐心壽命中期至末期其曲線變化的主因為何？

- A. 燃料燃耗。
- B. 分裂產物累積。
- C. 可燃性毒物燃耗。
- D. U-238轉變成Pu-239。

答案：A.





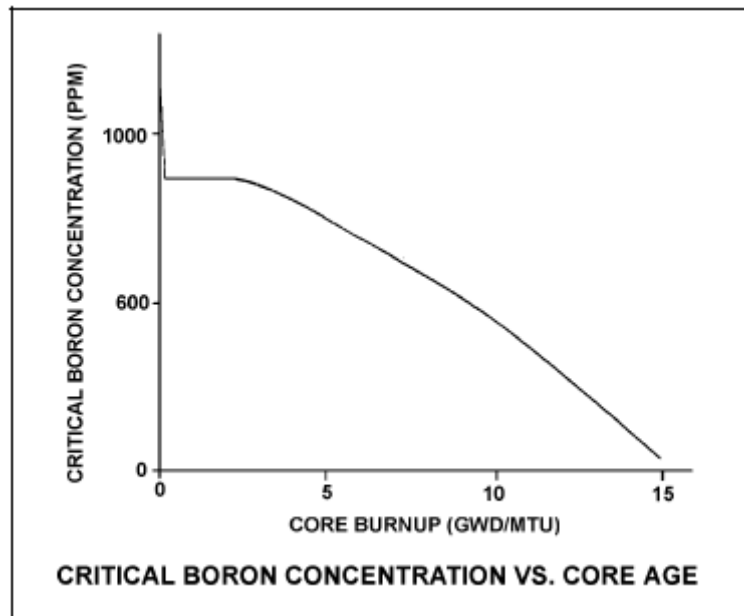
科目/題號：192007/9

核子反應器爐心處於第一燃料週期時，其臨界硼濃度與爐心燃耗關係如下圖所示。

下列何者說明了在爐心壽命初期，反應器冷卻水臨界硼濃度為何變得相對穩定？

- A. 可燃性毒物燃耗與燃料耗竭，抵銷了累積的分裂產物毒素。
- B. 分裂產物毒素的累積，抵銷了可燃性毒物燃耗與燃料耗竭。
- C. 可分裂鈾(fissionable plutonium)與分裂產物毒素的累積，抵銷了燃料耗竭。
- D. 可燃性毒物的燃耗，抵銷了分裂產物毒素累積與燃料耗竭。

答案：D.



科目/題號：192007/10

處於燃料週期中期的核子反應器，在以全功率連續運轉期間，必須定期調降反應器冷卻水硼濃度以彌補燃料耗竭。請問還有哪些爐心老化相關因素，需要定期調降反應器冷卻水硼濃度？

- A. 控制棒本領降低。
- B. 分裂產物毒素累積。
- C. 可燃性毒物燃耗。
- D. 燃料溫度降低。

答案：B.

科目/題號：192007/11

一部核子反應器於更換燃料大修後，以 100% 功率運轉三個月。反應器若在不加入硼酸亦不稀釋 RCS 硼濃度下，繼續以 100% 功率運轉一個月，RCS 硼濃度將.....

- A. 降低，因為硼原子於 RCS 正常運轉溫度下解構。
- B. 降低，因為被照射的(irradiated)硼-10 原子發生中子-阿伐反應。
- C. 維持不變，因為被照射的硼-10 原子變成穩定的硼-11 原子。
- D. 維持不變，因為被照射的硼-10 原子仍具備龐大的熱中子吸收截面。

答案：B.

科目/題號：192007/12

若以控制方式將反應器功率從 50%增至 100%，請問在接近爐心壽命初期(BOL)時的增加速率較快？還是接近爐心壽命末期(EOL)時的增加速率較快？(假設所有控制棒就在功率開始增加前全部抽出)

- A. 接近爐心壽命末期時較快，因為硼濃度變化較快。
- B. 接近爐心壽命末期時較快，因為控制棒本領較大。
- C. 接近爐心壽命初期時較快，因為硼濃度變化較快。
- D. 接近爐心壽命初期時較快，因為控制棒本領較大。

答案：C.

科目/題號：192007/13

若將反應器功率從 80%增至 100%，請比較在接近爐心壽命初期(BOL)時的增加速率，以及接近爐心壽命末期(EOL)時的增加速率，下列何者正確？

- A. 爐心壽命末期時較慢，因為最高反應器冷卻水硼酸稀釋率較小。
- B. 爐心壽命末期時較慢，因為控制棒本領較小。
- C. 爐心壽命初期時較慢，因為最高反應器冷卻水硼酸稀釋率較小。
- D. 爐心壽命初期時較慢，因為控制棒本領較小。

答案：A.

科目/題號：192007/14

核子反應器在喪失外電後停機 8 小時。反應器冷卻水系統(RCS)開始以單相自然循環降溫。

相較於在強制循環期間加入硼酸至 RCS，若在自然循環期間加入硼酸，需要\_\_\_\_\_時間才能讓其在 RCS 徹底混合；而且，硼酸一旦在已知冷卻水溫度下徹底混合，RCS 硼濃度在自然循環期間每增加 1 ppm，將對爐心反應度造成\_\_\_\_\_的變化。

- A. 較多；較小
- B. 較多；相同
- C. 較少；較小
- D. 較少；相同

答案：B.

科目/題號：192007/1 (2016 新增)

知能類：K1.04 [ 3.1/3.4 ]

序號：P4832

更換燃料停機前，反應器功率 100%時冷卻水硼酸濃度為 50ppm。在更換燃料停機時安裝了可燃耗毒素。在大修後 100%功率硼酸濃度為 1000ppm。

下列何者為在停機後必須提供比停機前，100%功率時更高的反應器冷卻水硼酸濃度的理由？

- A.大修後可燃耗毒素的負反應度將比停機前更大
- B.大修後分裂產物毒素的負反應度將比停機前更小
- C.大修後爐心燃料的正反應度將比停機前更小
- D.大修後從機組單位控制棒所抽出之正反應度將比停機前更大

答案： B

科目/題號：192007/2 (2016 新增)

知能類：K1.04 [ 3.1/3.4 ]

序號：P7532

核能電廠運轉在接近燃料週期中期時，停機 2 星期。當反應器進行啟動 12 小時後，功率達 100% 並維持在此運轉。在未來 36 小時，下列何者是週期性降低反應器冷卻水硼酸濃度的主要原因？

- A. 為補償氙-135 毒逐漸增加
- B. 為補償反應器燃料的燃耗
- C. 為維持足夠停機餘裕
- D. 為了維持反應器熱通量低於臨界熱通量

答案： A