

科目/題號：193008/1

下列何者為輻射傳熱的例子？

- A. 於穩定薄膜沸騰期間，從燃料護套傳熱至反應器冷卻水。
- B. 於爐心壽命末期，從燃料丸中央傳熱至邊緣。
- C. 從反應器冷卻水傳熱至蒸汽產生器的飼水。
- D. 從燃料護套經由次冷核沸騰，傳熱至反應器冷卻水。

答案：A.

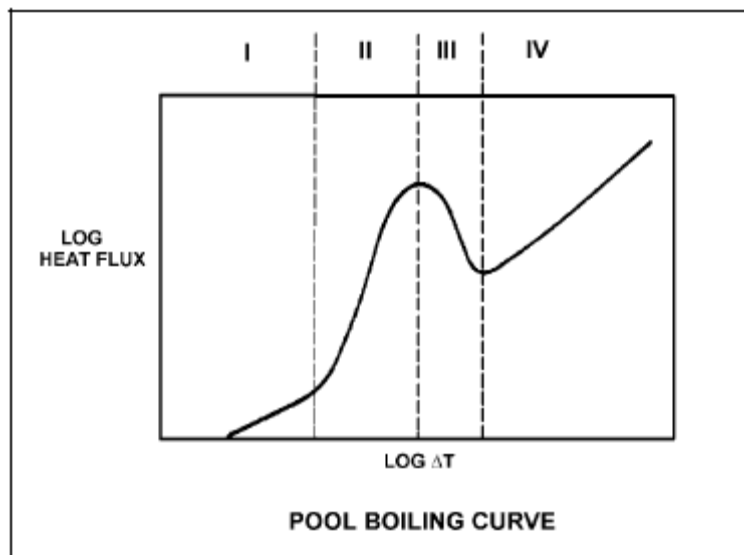
科目/題號：193008/2

請參照下圖的池式沸騰曲線。

熱傳最有效率的曲線區域是？

- A. I 區
- B. II 區
- C. III 區
- D. IV 區

答案：B.



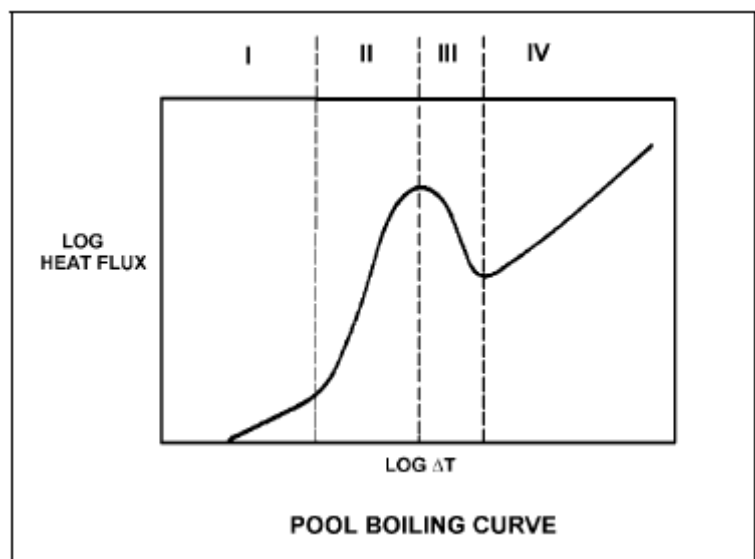
科目/題號：193008/3

請參照下圖的池式沸騰曲線。

在100%功率下，對核子反應器的最熱位置而言，由護套傳熱到冷卻水的運轉點在那個曲線區域？

- A. I 區
- B. II 區
- C. III 區
- D. IV 區

答案：B.



科目/題號：193008/4

核沸騰為什麼能改善核子反應器爐心的傳熱？

- A. 在燃料護套成核位置形成的汽泡，可透過傳導形式傳送更多熱。
- B. 在燃料護套成核位置形成的汽泡促使局部輻射傳熱，並允許以對流方式傳送更多熱。
- C. 熱以顯熱(sensible heat)及冷凝潛熱兩方式移出燃料棒，熱量再透過輻射熱傳直接傳送至冷卻水。
- D. 燃料棒基於顯熱(sensible heat)及潛熱蒸發而排熱，汽泡移動造成冷卻水迅速混合。

答案：D.

科目/題號：193008/5

燃料棒表面開始核沸騰時，能改善對流傳熱，這是因為：

- A. 汽泡形成而減少沿著燃料棒流動的冷卻水。
- B. 汽泡形成而增加沿著燃料棒流動的冷卻水。
- C. 蒸汽膜(steam blanket)開始沿著燃料棒表面形成。
- D. 汽泡移動而導致冷卻水迅速混合。

答案：D.

科目/題號：193008/6

如果次冷反應器冷卻水進入冷卻水通道，並以過熱蒸汽(superheated steam)離開，則燃料棒從底部到頂部之對流熱傳係數的變化狀況為何？

- A. 連續增加。
- B. 先增加再減少。
- C. 連續減少。
- D. 先減少再增加。

答案：B.

科目/題號：193008/7

核沸騰主要以哪種方式影響燃料棒的傳熱？

- A. 增加從燃料棒至冷卻水的傳導傳熱。
- B. 增加從燃料棒至冷卻水的對流傳熱。
- C. 減少從燃料棒至冷卻水的傳導傳熱。
- D. 減少從燃料棒至冷卻水的對流傳熱。

答案：B.

科目/題號：193008/8

次冷水進入運轉中核子反應器的爐心底部時，爐心正發生顯著的過功率暫態。隨著水流往上流過燃料元件，少數燃料元件表面發生沸騰。

如果冷卻水維持次冷，燃料平均溫度則\_\_\_\_\_，因為相較於沸騰，單相熱對流為\_\_\_\_\_效率的熱傳方法。

- A. 較高；較有
- B. 較高；較無
- C. 較低；較有
- D. 較低；較無

答案：B.



科目/題號：193008/9

情況1：純次冷反應器冷卻水進入以穩態全功率運轉的反應器爐心燃料元件。當冷卻水流向上通過燃料元件，水被加熱並離開燃料元件後，仍處於次冷狀態。

情況2：同上，但是反應器冷卻水系統壓力降低，讓冷卻水於往上流過燃料元件的途中開始沸騰，導致以飽和蒸汽-水混合物離開燃料元件。

假設上述兩種情況都規避偏離核沸騰的情形，而且兩個爐心均繼續以全功率運轉。相較於情況1，情況2的平均燃料溫度將\_\_\_\_\_，因為沸騰乃是\_\_\_\_\_效率之熱傳方式。

- A. 較高；較有
- B. 較高；較無
- C. 較低；較有
- D. 較低；較無

答案：C.

科目/題號：193008/10

如果次冷反應器冷卻水流入燃料元件冷卻水通道的底部，並在通道頂部以含水量98%的飽和蒸汽-水混合物方式離開。則當冷卻水在通道中向上流動時，冷卻水通道的整體熱傳係數變化為何？

- A. 只會增加。
- B. 先增加再減少。
- C. 只會減少。
- D. 先減少再增加。

答案：A.

科目/題號：193008/11

次冷水流入一運轉中反應器爐心的燃料元件。當水流向上通過燃料元件，部分接觸燃料棒的水開始沸騰。

若燃料元件功率不變，同時系統壓力增加，使得所有的水仍維持次冷，則燃料元件的平均燃料溫度將會\_\_\_\_\_，因為沸騰乃是\_\_\_\_\_效率之熱傳方式。

- A. 較高；較有
- B. 較高；較無
- C. 較低；較有
- D. 較低；較無

答案：A.

科目/題號：193008/12

次冷核沸騰沿著加熱表面發生，熱通量之後微增。此情況對表面與流體之間的  $\Delta T$  有何影響？(假設仍發生次冷核沸騰)

- A. 蒸汽膜(steam blanket)造成  $\Delta T$  大增。
- B.  $\Delta T$  大增導致輻射傳熱變得顯著。
- C. 蒸汽膜(steam blanket)造成  $\Delta T$  小幅增加。
- D.  $\Delta T$  隨著汽泡形成並凝結消失(collapse)而小幅增加。

答案：D.

科目/題號：193008/13

當一熱表面之熱傳至周圍之水，許多因素會影響汽泡形成。下列何者將增加汽泡形成？

- A. 溶解水中之化學物質。
- B. 水缺乏游離輻射暴露。
- C. 具有最少刮痕與孔洞的高度光滑熱傳表面。
- D. 溶解水中的氣體。

答案：D.

科目/題號：193008/14

下列描述的是何種沸騰？液體的整體溫度在飽和以下，但是熱傳表面溫度則在飽和之上。汽泡在熱傳表面形成，但是在冷液體中冷凝，因此並無蒸汽淨生成。

- A. 整體沸騰。
- B. 次冷核沸騰。
- C. 整體薄膜沸騰。
- D. 部分薄膜沸騰(Partial film boiling)。

答案：B.

科目/題號：193008/15

下列何者是次冷核沸騰的特徵，而非飽和核沸騰的特徵？

A.  $T_{\text{Clad}}$  等於  $T_{\text{sat}}$

B.  $T_{\text{Clad}}$  大於  $T_{\text{sat}}$

C.  $T_{\text{Bulk Coolant}}$  等於  $T_{\text{sat}}$

D.  $T_{\text{Bulk Coolant}}$  小於  $T_{\text{Sat}}$

答案：D.

科目/題號：193008/16

下列何者是飽和核沸騰的特徵，而非次冷核沸騰的特徵？

A.  $T_{\text{Bulk Coolant}}$  等於  $T_{\text{sat}}$

B.  $T_{\text{Bulk Coolant}}$  小於  $T_{\text{Sat}}$

C.  $T_{\text{Clad}}$  等於  $T_{\text{sat}}$

D.  $T_{\text{Clad}}$  大於  $T_{\text{sat}}$

答案：A.



科目/題號：193008/17

當核沸騰開始在燃料棒表面發生時，下列何者為爐心熱傳速率增加之原因？

- A. 蒸汽的熱傳係數大於水。
- B. 汽泡形成導致沿著燃料棒的冷卻水流量增加。
- C. 除了對流熱傳外，開始有輻射熱傳。
- D. 利用汽泡形成以進行熱傳的方式，較透過液體薄膜熱傳更有效率。

答案：D.

科目/題號：193008/18

下列何種熱傳特徵是汽泡從加熱表面離開，而在整體水流中凝結消失(collapsing)？

- A. 整體沸騰
- B. 次冷核沸騰
- C. 飽和核沸騰
- D. 飽和自然對流

答案：B.

科目/題號：193008/19

一部核子反應器以100%功率運轉。下列何者將增加反應器冷卻水形成汽泡的可能性？

- A. 燃料護套表面的刮痕或孔洞。
- B. 燃料護套的次表面空泡缺陷(subsurface void defect)。
- C. 增加通過燃料棒的冷卻水流速。
- D. 溶解於冷卻水中的惰性化學物質。

答案：A.

科目/題號：193008/20

一部核子反應器經過數月的全功率運轉後，目前停機。停機冷卻系統正在運轉中，反應器冷卻水平均溫度維持在280°F。因壓力控制故障導致在反應器冷卻水溫度維持不變下，RCS的壓力從100 psia持續緩慢降低。(假設正常反應器冷卻水的流動方向為通過爐心)

下列何者描述了最先發生核沸騰之處？

- A. 在靠近燃料元件頂部之燃料棒的表面刮痕上。
- B. 在靠近燃料元件底部之燃料棒的表面刮痕上。
- C. 在靠近燃料元件頂部之冷卻水通道的整體流(bulk fluid)中。
- D. 在靠近燃料元件底部之冷卻水通道的整體流中。

答案：A.

科目/題號：193008/21

若燃料棒護套表面與冷卻水之間的溫差為 $\Delta T$ ，下列何者描述了燃料棒在偏離核沸騰時的熱傳？

- A. 汽泡開始覆蓋燃料棒護套，導致 $\Delta T$ 快速增加(當熱通量固定時)。
- B. 汽泡完全覆蓋燃料棒護套，導致 $\Delta T$ 快速減小(當熱通量固定時)。
- C. 汽泡開始在燃料棒護套上形成，導致燃料棒的熱通率快速減小(當 $\Delta T$ 固定時)。
- D. 汽泡完全覆蓋燃料棒護套，導致燃料棒的熱通率快速增加(當 $\Delta T$ 固定時)。

答案：A.

科目/題號：193008/22

如果爐心發生偏離核沸騰，燃料護套的表面溫度將.....

- A. 迅速升高。
- B. 迅速降低。
- C. 逐漸升高。
- D. 逐漸降低。

答案：A.

科目/題號：193008/23

爐心不得發生偏離核沸騰(DNB)，因為……

- A. 汽泡開始覆蓋護套，輻射熱傳會減少。
- B. 冷卻水內的汽泡可能造成水流振盪。
- C. 護套與冷卻水之間的 $\Delta T$ 迅速增加，可能導致護套受損。
- D. 可能無法控制空泡係數加入的相關反應度。

答案：C.

科目/題號：193008/24

燃料護套與冷卻水間溫差( $\Delta T$ )的快速增加與來自燃料的熱通率減少，代表了下列何者？

- A. 正發生整體沸騰。
- B. 正發生核沸騰。
- C. 臨界熱通率正在增加。
- D. 已達到偏離核沸騰(DNB)。

答案：D.



科目/題號：193008/25

下列那項反應器冷卻水系統參數，對偏離核沸騰餘裕的影響最小？

- A. 調壓槽水位。
- B. 局部功率密度。
- C. 冷端溫度。
- D. 冷卻水流率。

答案：A.

科目/題號：193008/26

發生冷卻水流失事故時，一足夠的次冷餘裕最能直接指出\_\_\_\_\_正被維持著。

A. 蒸汽產生器水位

B. 壓力

C. 爐心冷卻

D. 次臨界

答案：C.

科目/題號：193008/27

下列那項參數變化將降低偏離核沸騰比？

- A. 反應器功率降低。
- B. 調壓槽壓力增加。
- C. 反應器冷卻水流增加。
- D. 反應器冷卻水溫升高。

答案：D.

科目/題號：193008/28

下列哪項事故將導致偏離核沸騰比增加？(假設反應器沒有急停)

- A. 冷卻水泵於反應器功率 20%時跳脫。
- B. 反應器功率為 100%控制棒手動控制時一控制棒掉落。
- C. 反應器功率為 50%時，一蒸汽排放閥故障打開 (fail open)。
- D. 所有調壓槽加熱器於反應器功率 40%時全部賦能。

答案：D.

科目/題號：193008/29

下列何者將增加偏離核沸騰比？

- A. 反應器冷卻水溫升高。
- B. 調壓槽壓力增加。
- C. 爐心旁通水流增加。
- D. 反應器功率增加。

答案：B.

科目/題號：193008/30

核能電廠以下列初始條件運轉：

- 反應器為燃料週期中期，功率為 45%。
- 軸向與徑向功率分佈於爐心中央達到尖峰。

假設反應器功率不變，下列何者將增加穩態偏離核沸騰比？

- A. 一反應器冷卻水泵跳脫，此時的控制棒為自動控制。
- B. 噴灑閥(spray valve)功能異常造成反應器冷卻水系統壓力降低 20 psig，控制棒沒有移動。
- C. 運轉員將反應器冷卻水硼濃度減少 5 ppm，控制棒沒有移動。
- D. 爐心的 Xe-135 累積量與軸向及徑向功率分佈成正比，此時的控制棒為自動控制。

答案：D.

科目/題號：193008/31

核能電廠以下列初始條件運轉：

- 反應器為燃料週期中期，功率為 45%。
- 軸向與徑向功率分佈於爐心中央達到尖峰。

下列何者將減少穩態偏離核沸騰比？

- A. 反應器發生急停且一根控制棒仍維持在完全抽出爐心的位置。
- B. 調壓槽功能異常造成反應器冷卻水系統壓力增加 20 psig，控制棒沒有移動。
- C. 運轉員將反應器冷卻水硼濃度減少 5 ppm，控制棒沒有移動。
- D. 爐心的 Xe-135 累積量與軸向及徑向功率分佈成正比，此時的控制棒為自動控制。

答案：C.

科目/題號：193008/32

核能電廠以下列初始條件運轉：

- 反應器為燃料週期中期，功率為 55%。
- 軸向與徑向功率分佈於爐心中央達到尖峰。

下列何者將減少穩態偏離核沸騰比？

- A. 反應器發生急停且一根控制棒仍維持在完全抽出爐心的位置。
- B. 調壓槽功能異常造成反應器冷卻水系統壓力增加 20 psig。
- C. 運轉員將反應器冷卻水硼濃度增加 5 ppm，控制棒沒有移動。
- D. 爐心的 Xe-135 燃耗量與軸向及徑向功率分佈成正比，控制棒沒有移動。

答案：D.



科目/題號：193008/33

核能電廠以下列初始條件運轉：

- 反應器為燃料週期中期，功率為 45%。
- 軸向與徑向功率分佈於爐心中央達到尖峰。

下列何者將減少穩態偏離核沸騰比？

- A. 反應器發生急停且一根控制棒仍維持在完全抽出爐心的位置。
- B. 調壓槽功能異常造成反應器冷卻水系統壓力減少 20 psig，控制棒沒有移動。
- C. 運轉員將反應器冷卻水硼濃度增加 5 ppm，控制棒沒有移動。
- D. 爐心的 Xe-135 累積量與軸向及徑向功率分佈成正比，控制棒為自動控制。

答案：B.

科目/題號：193008/34

一部核子反應器在正常運轉溫度及壓力下停機，所有控制棒均插入。下列何者將降低該反應器的偏離核沸騰比？(假設反應器維持在停機狀況下)

- A. 將一停機棒組完全抽出。
- B. RCS硼濃度稀釋50 ppm。
- C. 減少1%的RCS流量。
- D. 增加RCS壓力10 psig。

答案：C.

科目/題號：193008/35

核能電廠以下列初始條件運轉：

- 反應器為燃料週期中期，功率為 55%。
- 軸向與徑向功率分佈於爐心中央達到尖峰。

下列何者將增加穩態偏離核沸騰比？

- A. 反應器發生急停且一根控制棒仍維持在完全抽出爐心的位置。
- B. 調壓槽功能異常造成反應器冷卻水系統壓力減少 20 psig。
- C. 運轉員將反應器冷卻水硼濃度減少 5 ppm，控制棒沒有移動。
- D. 爐心的 Xe-135 燃耗量與軸向及徑向功率分佈成正比，控制棒沒有移動。

答案：A.

科目/題號：193008/36

核能電廠以下列初始條件運轉：

- 反應器為燃料週期中期，功率為 45%。
- 軸向與徑向功率分佈於爐心中央達到尖峰。

下列何者將增加穩態偏離核沸騰比？

- A. 爐心 Xe-135 的衰變，不改變軸向與徑向功率分佈。
- B. 反應器發生急停且一根控制棒仍維持在完全抽出爐心的位置。
- C. 運轉員將反應器冷卻水硼濃度減少 5 ppm，控制棒沒有移動。
- D. 調壓槽功能異常造成反應器冷卻水系統壓力減少 20 psig，控制棒沒有移動。

答案：B.

科目/題號：193008/37

一部核子反應器於正常運轉溫度及壓力下停機，所有控制棒均插入。下列何者將減少該反應器的偏離核沸騰比？(假設反應器仍然停機)

- A. 將一停機棒組完全抽出。
- B. RCS 硼濃度稀釋 50 ppm。
- C. 降低 RCS 溫度 5°F。
- D. 減少 RCS 壓力 10 psig。

答案：D.

科目/題號：193008/38

下列那項參數變化將使核子反應器更偏離臨界熱通率？

- A. 調壓槽壓力降低。
- B. 反應器冷卻水流減少。
- C. 反應器功率降低。
- D. 反應器冷卻水溫升高。

答案：C.

科目/題號：193008/39

核子反應器以正常全功率運轉時，其爐心從底部至頂部的臨界熱通率變化為何？

- A. 持續增加。
- B. 先增加再減少。
- C. 持續減少。
- D. 先減少再增加。

答案：C.

科目/題號：193008/40

造成偏離核沸騰的傳熱率為.....

- A. 臨界熱通率
- B. 核熱通率
- C. 變態熱通率(transition heat flux)
- D. 偏離熱通率

答案：A.



科目/題號：193008/41

臨界熱通率為初始造成燃料棒\_\_\_\_\_的每單位\_\_\_\_\_傳熱率。

- A. 核沸騰；體積
- B. 核沸騰；面積
- C. 偏離核沸騰；體積
- D. 偏離核沸騰；面積

答案：D.

科目/題號：193008/42

核子反應器以全功率正常運轉時，臨界熱通率(CHF)如何隨著爐心高度而變化？

- A. CHF 從爐心底部增加至頂部。
- B. CHF 從爐心底部減至中間平面，然後從中間平面增至爐心頂部。
- C. CHF 從爐心底部減至頂部。
- D. CHF 從爐心底部增至中間平面，然後從中間平面減至爐心頂部。

答案：C.

科目/題號：193008/43

一部核子反應器以 75% 功率穩態運轉。下列那項參數變化將造成爐心以近似臨界熱通率的情況運轉？(假設反應器功率在未指明之下維持不變)

- A. 反應器冷卻水流減少 5%。
- B. 反應器功率減少 10%。
- C. 反應器冷卻水溫減少 3°F。
- D. 調壓槽壓力增加 20 psia。

答案：A.

科目/題號：193008/44

如果燃料棒在 100% 功率時超過臨界熱通率，下列何者為燃料受損的初步原因？

- A. 燃料護套溫度過高。
- B. 燃料丸溫度過高。
- C. 燃料棒內部壓力過高。
- D. 燃料棒熱應力過高。

答案：A.

科目/題號：193008/45

下列何者最可能造成燃料護套受損？

- A. 以 110% 的反應爐設計壓力運轉。
- B. 反應器從 100% 功率意外急停。
- C. 以超過臨界熱通率的功率運轉。
- D. 在燃料元件表面發生次冷核沸騰之下運轉。

答案：C.

科目/題號：193008/46

關於燃料護套表面與冷卻水介面的變態(部分薄膜)沸騰效應，下列何者描述為真？

- A. 燃料護套溫度需要大幅增加，方能小幅增加熱通率，這是燃料棒蒸汽膜(steam blanket)增加所致。
- B. 燃料護套表面溫度很高，因而輻射熱傳(thermal radiation heat transfer)重要性增加，而導致熱通率快速增加。
- C. 熱通率小幅增加而增加形成的汽泡，導致液體邊界層(boundary layer)的擾動增加，結果降低護套溫度。
- D. 當熱通率增加時，一些汽泡形成，但是當其進入整體流體時凝結消失(collapse)，因而降低護套溫度。

答案：A.

科目/題號：193008/47

$\Delta T$ (位於燃料護套至冷卻水的介面)小幅增加，造成蒸汽包覆增加且熱通率減少。此情況描述的是那種沸騰？

- A. 次冷沸騰
- B. 核沸騰
- C. 部分薄膜沸騰
- D. 整體薄膜沸騰

答案：C.

科目/題號：193008/48

核子反應器發生事故後，一燃料元件冷卻水通道頂部附近發生變態沸騰。在發生變態沸騰的冷卻水通道高度，其冷卻水流從\_\_\_\_\_改變為\_\_\_\_\_。

- A. 環形流(annular flow)；團狀流(slug flow)
- B. 環形流；蒸氣流(vapor flow)
- C. 氣泡流(bubbly flow)；團狀流
- D. 氣泡流；蒸氣流

答案：B.



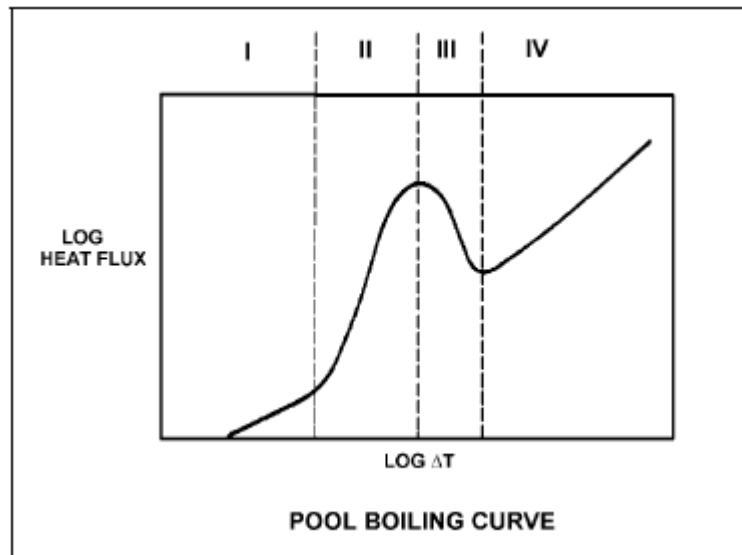
科目/題號：193008/49

請參照下圖的池式沸騰曲線。

請問在哪一區域的曲線，其主要熱傳過程為變態沸騰？

- A. I 區
- B. II 區
- C. III 區
- D. IV 區

答案：C.



科目/題號：193008/50

請參照下圖的池式沸騰曲線。

哪一點代表變態沸騰開始？

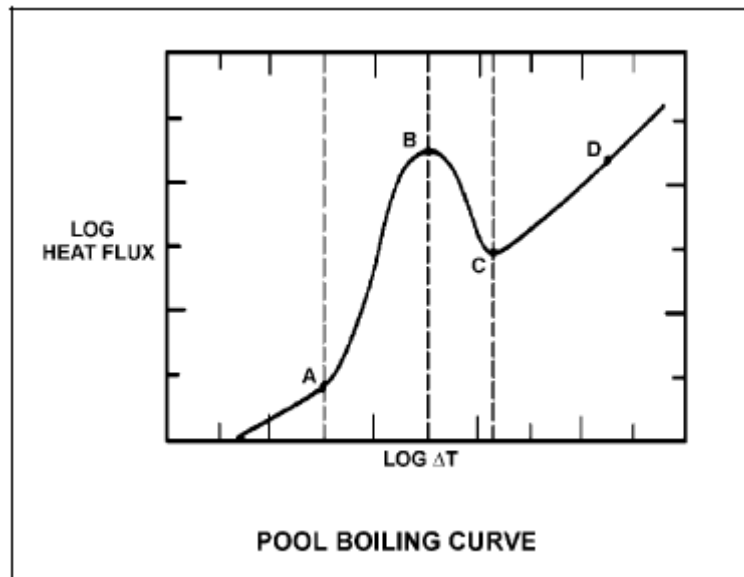
A. A

B. B

C. C

D. D

答案：B.



科目/題號：193008/51

下列何者描述了正處於變態沸騰的燃料冷卻水通道狀況？

- A. 蒸汽完全覆蓋燃料棒表面。
- B. 燃料棒表面濕乾交替。
- C. 飽和核沸騰。
- D. 次冷核沸騰。

答案：B.

科目/題號：193008/52

下列何者描述了燃料通道內正處於變態沸騰的情況？

- A. 蒸汽完全覆蓋燃料棒表面。
- B. 燃料棒表面濕乾交替。
- C. 汽泡在燃料棒表面形成與凝結消失(collapse)。
- D. 汽泡在燃料棒表面形成，其後被次冷整體冷卻水(subcooled bulk coolant)掃除。

答案：B.

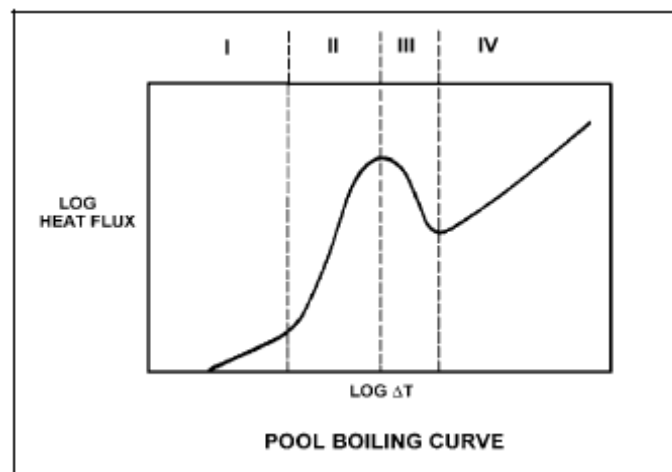
科目/題號：193008/53

請參照下圖的池式沸騰曲線。

下列何者描述了燃料通道內正處於III區熱傳的情形？

- A. 蒸汽完全覆蓋燃料棒表面。
- B. 燃料棒表面濕乾交替。
- C. 飽和核沸騰。
- D. 次冷核沸騰。

答案：B.



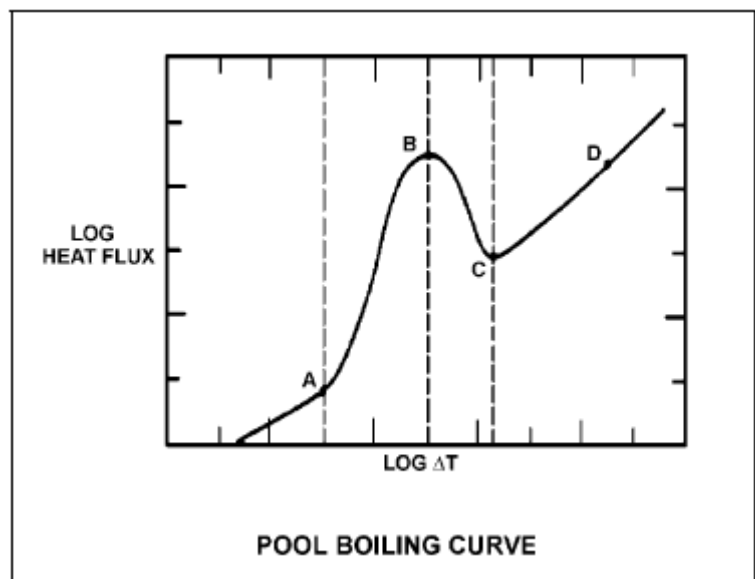
科目/題號：193008/54

請參照下圖的池式沸騰曲線。

在圖中，熱通量停止增加且到達臨界熱通率的一點(點B)，代表何者的開始？

- A. 核沸騰
- B. 穩定薄膜沸騰
- C. 部分薄膜沸騰(partial film boiling)
- D. 單相對流

答案：C.



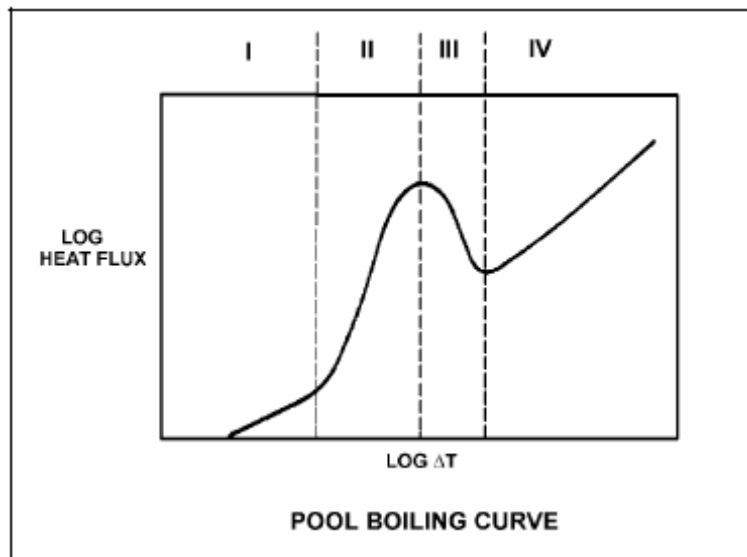
科目/題號：193008/55

請參照下圖的池式沸騰曲線。

哪一區域代表的熱傳最不穩定？

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

答案：C.



科目/題號：193008/56

薄膜沸騰是.....

- A. 最有效率的沸騰熱傳法。
- B. 透過護套上的氧化膜傳熱。
- C. 在焓沒有變化下完成熱傳。
- D. 透過覆蓋燃料護套的蒸汽來傳熱。

答案：D.



科目/題號：193008/57

若反應器功率增加到足以使某些燃料棒表面發生蒸汽膜覆蓋，此情況是由下列何者造成？

- A. 偏離核沸騰
- B. 次冷核沸騰
- C. 飽和核沸騰
- D. 核沸騰開始

答案：A.

科目/題號：193008/58

若核子反應器爐心之分裂率穩定增加，達到臨界熱通率後立刻發生的熱傳模式稱為.....

- A. 變態沸騰
- B. 次冷核沸騰
- C. 飽和核沸騰
- D. 穩定薄膜沸騰(stable film boiling)

答案：A.

科目/題號：193008/59

請參照下圖的池式沸騰曲線。

圖中那一個點代表了穩定薄膜沸騰能夠存在的最低 $\Delta T$ ？

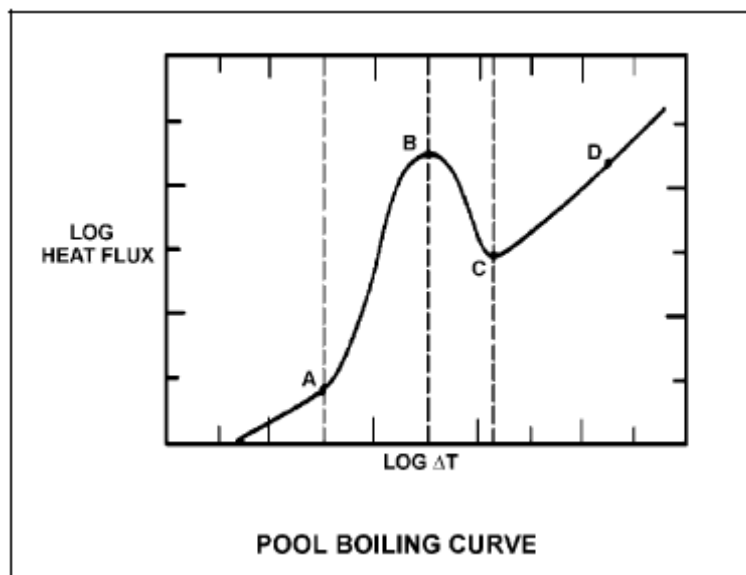
A. A

B. B

C. C

D. D

答案：C.



科目/題號：193008/60

爐心進行穩定薄膜沸騰(stable film boiling)熱傳時，下列何者描述了對流及輻射熱傳(thermal radiation heat transfer)機制的相對貢獻，以及 $\Delta T(T_{\text{wall}} - T_{\text{bulk}})$ 對熱通率的關係？

- A. 只有輻射熱傳機制顯著， $\Delta T$ 隨著熱通率成指數增加。
- B. 只有輻射熱傳機制顯著， $\Delta T$ 隨著熱通率成正比增加。
- C. 兩種熱傳機制均顯著， $\Delta T$ 隨著熱通率成指數增加。
- D. 兩種熱傳機制均顯著， $\Delta T$ 隨著熱通率成正比增加。

答案：A.

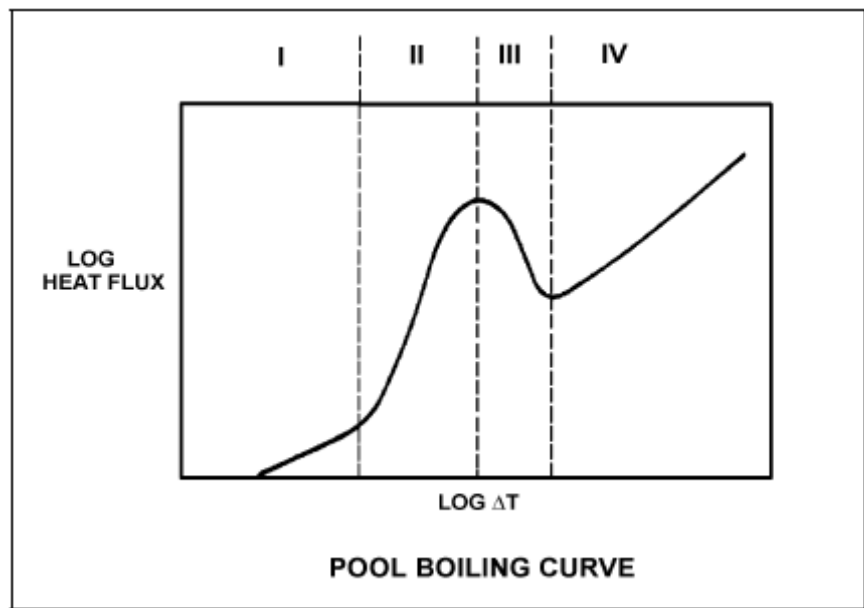
科目/題號：193008/61

請參照下圖的池式沸騰曲線。

下列何者描述了燃料通道內正處於區域IV熱傳之現象？

- A. 蒸汽完全覆蓋燃料棒表面。
- B. 燃料棒表面濕乾交替。
- C. 飽和核沸騰。
- D. 次冷核沸騰。

答案：A.



科目/題號：193008/62

在冷卻水流失事故中，反應器燃料可能經歷穩定薄膜沸騰(stable film boiling)。當穩定薄膜沸騰開始時，那種燃料護套熱傳形式將顯著增加？

- A. 強制對流
- B. 自然對流
- C. 傳導
- D. 輻射

答案：D.

科目/題號：193008/63

偏離核沸騰(DNB)比的定義為.....

- A. 燃料棒上任一點的實際熱通率除以臨界熱通率。
- B. 燃料棒上任一點的臨界熱通率除以實際熱通率。
- C. 爐心熱功率除以反應器冷卻水的總質量流率。
- D. 到達 DNB 的冷卻水通道數，除以次冷冷卻水通道數。

答案：B.

科目/題號：193008/64

偏離核沸騰比的定義中，「實際熱通率」一詞意指……

- A. 燃料棒上任一點的每單位面積熱傳率。
- B. 爐心的每單位面積平均熱傳率。
- C. 整根燃料棒的合併熱傳率。
- D. 整根燃料棒的總熱傳率。

答案：A.



科目/題號：193008/65

一部處於爐心壽命末期的核子反應器以 100%穩態功率運轉，所有控制棒均完全抽出。請問標準燃料元件的那一軸向位置，將產生最低的偏離核沸騰比？

- A. 燃料元件底部。
- B. 燃料元件頂部。
- C. 燃料元件底部與中間平面之間。
- D. 燃料元件中間平面與頂部之間。

答案：D.

科目/題號：193008/66

一部接近爐心壽命末期的核子反應器以 100%穩態功率運轉，所有控制棒完全抽出。請問標準燃料元件的那一軸向位置，將產生最高的偏離核沸騰比？

- A. 燃料元件頂部。
- B. 燃料元件底部。
- C. 燃料元件底部與中間平面之間。
- D. 燃料元件中間平面與頂部之間。

答案：B.

科目/題號：193008/67

核子反應器若以偏離核沸騰比(DNBR)限值運轉，意指下列那種情況？

- A. 所有燃料棒都沒有經歷臨界熱通率。
- B. 少數燃料棒可能經歷臨界熱通率。
- C. 所有輻射分裂(radioactive fission)產物被限制在反應器燃料內。
- D. 所有輻射分裂產物被限制在反應器燃料或反應爐內。

答案：B.

科目/題號：193008/68

下列何者的出現將爐心熱傳增至最大？

- A. 不具核沸騰的層流。
- B. 不具核沸騰的擾流。
- C. 具核沸騰的層流。
- D. 具核沸騰的擾流。

答案：D.

科目/題號：193008/69

發生下列何種情形時，將直接增加爐心熱傳係數？(假設整體冷卻水次冷)

- A. 冷卻水溫度降低。
- B. 冷卻水流率減少。
- C. 冷卻水發生核沸騰。
- D. 冷卻水是層流而非擾流。

答案：C.

科目/題號：193008/70

增加通過核子反應器爐心的冷卻水流率，將改善燃料熱傳情形，這是因為層狀薄膜厚度\_\_\_\_\_，並\_\_\_\_\_燃料附近的冷卻水溫。

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

答案：D.

科目/題號：193008/71

下列何者將使爐心熱傳降至最低？

- A. 不具核沸騰的層流。
- B. 不具核沸騰的擾流。
- C. 具核沸騰的層流。
- D. 具核沸騰的擾流。

答案：A.

科目/題號：193008/72

已知核能電廠以 100%功率運轉，下列何者將直接減少反應器冷卻水次冷餘裕？

- A. 反應器冷卻水溫升高。
- B. 調壓槽壓力增加。
- C. 反應器冷卻水流增加。
- D. 調壓槽水位升高。

答案：A.



科目/題號：193008/73

液體的實際溫度與飽和溫度的溫差為.....

- A. 臨界熱通率
- B. 次冷餘裕
- C. 偏離核沸騰
- D. 飽和餘裕

答案：B.

科目/題號：193008/74

發生少量冷卻水流失事故後，為了確保爐心充分冷卻，必須具備下列那一條件？

- A. 緊急冷卻水注入流率符合設計要求。
- B. 調壓槽水位處於指示範圍。
- C. 次冷餘裕大於零。
- D. 調壓槽壓力大於安全注入啟動(actuation)設定點。

答案：C.

科目/題號：193008/75

反應器以全功率運轉時，下列何者將增加反應器冷卻水系統(RCS)的次冷餘裕？

- A. RCS 壓力減少。
- B. RCS 熱端溫度降低。
- C. RCS 冷端溫度升高。
- D. RCS 的可溶解氣體濃度增加。

答案：B.

科目/題號：193008/76

反應器冷卻水系統(RCS)以 60°F/hr 的降溫率，利用自然循環冷卻減壓時，RCS 次冷度於何處最小？

- A. 反應爐頂部。
- B. RCS 迴路熱端。
- C. RCS 迴路冷端。
- D. 反應器爐心。

答案：A.

科目/題號：193008/77

反應器冷卻水系統於喪失外電後，以自然循環進行降溫減壓。此時的條件如下：

RCS Tcold： 520°F，減少中

RCS Thot： 538°F，減少中

調壓槽壓力： 2000 psia，減少中

如果降溫速率維持在 50°F/hr，下列那一處最有可能形成蒸汽？

- A. 反應爐頂部
- B. RCS 迴路熱端
- C. 蒸汽產生器 U 形管
- D. 反應器爐心

答案：A.

科目/題號：193008/78

溫度最高的反應器冷卻水系統(RCS)熱端仍維持 60°F 次冷餘裕時，下列何者最有可能造成反應爐頂部產生汽泡？

- A. RCS 以 25°F/Hr 的自然循環冷卻。
- B. RCS 以 50°F/Hr 的自然循環冷卻。
- C. RCS 以 25°F/Hr 的強制循環加熱。
- D. RCS 以 50°F/Hr 的強制循環加熱。

答案：B.

科目/題號：193008/79

溫度最高的反應器冷卻水系統(RCS)熱端仍維持 40°F 次冷餘裕時，下列何者最有可能造成反應爐頂部產生汽泡？

- A. RCS 以 25°F/Hr 的自然循環冷卻。
- B. RCS 以 25°F/Hr 的強制循環冷卻。
- C. RCS 以 50°F/Hr 的自然循環冷卻。
- D. RCS 以 50°F/Hr 的強制循環冷卻。

答案：C.

科目/題號：193008/80

核能電廠功率從 0% 增至 100% 時，反應器冷卻水系統(RCS)冷端溫度( $T_{\text{cold}}$ )維持在 557°F。反應器功率為 100% 時，其溫差( $T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}}$ )為 60°F。

如果該電廠亦將 RCS 壓力維持在 2235 psig，請問功率為 50% 時，RCS 次冷餘裕約為多少？

A. 30°F

B. 36°F

C. 66°F

D. 96°F

答案：C.



科目/題號：193008/81

假設在每次反應器停機冷卻運轉中，反應器冷卻水系統(RCS)熱端都能維持 30°F 次冷餘裕。下列那項動作能使反應爐頂部維持最大的次冷餘裕？

- A. 利用一部蒸汽產生器，以 25°F/Hr 的自然循環冷卻 RCS。
- B. 所有反應器冷卻水泵均運轉下，以 25°F/Hr 的速度冷卻 RCS。
- C. 利用所有蒸汽產生器，以 100°F/Hr 的自然循環冷卻 RCS。
- D. 一個反應器冷卻水泵運轉下，以 100°F/Hr 的速度冷卻 RCS。

答案：B.

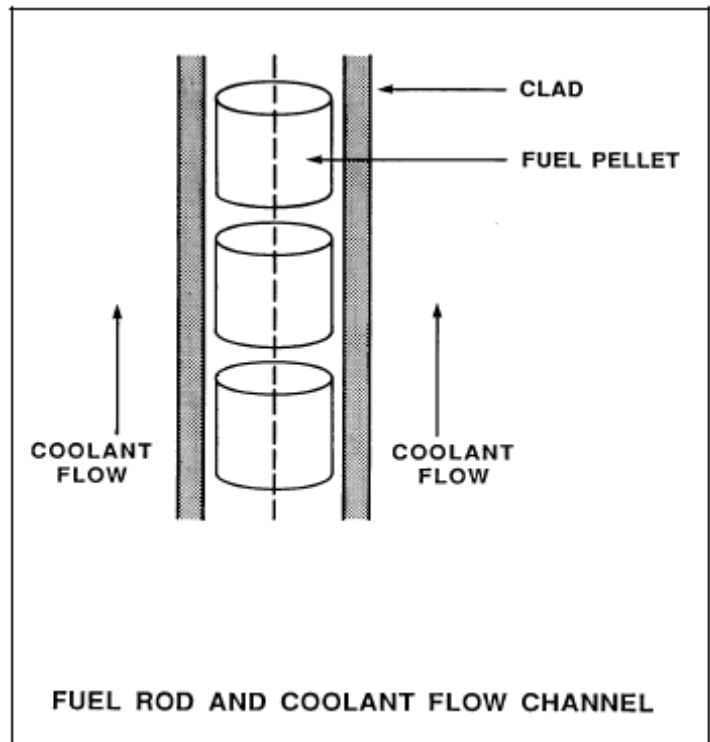
科目/題號：193008/82

請參照下圖中，處於燃料週期初期的燃料棒與冷卻水流通道。

在100%反應器功率下，燃料通道徑向溫度分佈中最大的溫差將發生在何處：(假設溫度分佈始於燃料中線)

- A. 燃料丸中線至燃料丸表面。
- B. 燃料至護套之間隙。
- C. 鋁合金護套。
- D. 流道邊界(層流/laminar)層。

答案：A.



科目/題號：193008/83

電廠以強制循環降溫減壓時，反應器冷卻水系統(RCS)迴路水流及反應器冷卻水泵(RCP)電流指示值變得不穩。最有可能造成這些指示值異常的原因為何？

- A. RCP 孔蝕
- B. RCP 超流(runout)
- C. RCS 迴路發生水錘現象
- D. RCS 熱端飽和

答案：A.

科目/題號：193008/84

核子反應器爐心的單相冷卻水流動阻力(水頭損失)，與冷卻水\_\_\_\_\_的平方直接成正比，同時與\_\_\_\_\_成反比。

- A. 速度；燃料元件長度
- B. 溫度；燃料元件長度
- C. 速度；冷卻水通道截面積
- D. 溫度；冷卻水通道截面積

答案：C.

科目/題號：193008/85

核子反應器產生 3,400 MW 的熱輸出，其爐心  $\Delta T$  為  $60^\circ\text{F}$ 、質量流率為  $1.4 \times 10^8 \text{ lbm/hr}$ 。如果爐心  $\Delta T$  為  $63.6^\circ\text{F}$ ，爐心旁通流率為多少？(假設旁通水流  $\Delta T$  等於  $0^\circ\text{F}$ )

A.  $7.92 \times 10^6 \text{ lbm/hr}$

B.  $8.40 \times 10^6 \text{ lbm/hr}$

C.  $1.26 \times 10^8 \text{ lbm/hr}$

D.  $1.32 \times 10^8 \text{ lbm/hr}$

答案：A.

科目/題號：193008/86

核子反應器產生 3400 MW 的熱輸出，其爐心  $\Delta T$  為  $60^\circ\text{F}$ 、質量流率為  $1.0 \times 10^8 \text{ lbm/hr}$ 。  
如果爐心  $\Delta T$  為  $63.6^\circ\text{F}$ ，爐心旁通流率為多少？(假設旁通水流  $\Delta T$  等於  $0^\circ\text{F}$ )

A.  $5.66 \times 10^6 \text{ lbm/hr}$

B.  $8.40 \times 10^6 \text{ lbm/hr}$

C.  $3.60 \times 10^7 \text{ lbm/hr}$

D.  $9.43 \times 10^7 \text{ lbm/hr}$

答案：A.

科目/題號：193008/87

核子反應器產生 3400 MW 的熱輸出，其爐心溫差( $\Delta T$ )為 60°F、質量流率為  $1.1 \times 10^8$  lbm/hr。如果爐心  $\Delta T$  為 63.6°F，爐心旁通流率為多少？(假設旁通水流  $\Delta T$  等於 0°F)

A.  $5.66 \times 10^6$  lbm/hr

B.  $6.23 \times 10^6$  lbm/hr

C.  $5.66 \times 10^7$  lbm/hr

D.  $6.23 \times 10^7$  lbm/hr

答案：B.

科目/題號：193008/88

爐心需要充分的旁通流，以……

- A. 冷卻爐外的核能儀器偵測器。
- B. 提供最低的反應器冷卻水泵流量。
- C. 防止反應爐內的反應器冷卻水分層(stratification)。
- D. 均衡反應爐槽與其上部槽頂的溫度。

答案：D.



科目/題號：193008/89

下列何者說明了爐心旁通流的功能？

- A. 避免反應爐壁溫差過大。
- B. 避免硼沈澱在爐心調節區(baffle area)。
- C. 用來量測爐心流量。
- D. 用來冷卻各種反應爐內部組件。

答案：D.

科目/題號：193008/90

下列何者為爐心旁通流的功能？

- A. 讓水流均勻流過燃料。
- B. 用來混合反應爐頂部的水。
- C. 確保爐心出口熱電偶讀數等於燃料平均溫度。
- D. 確保失去強制循環時，能啟動自然循環。

答案：B.

科目/題號：193008/91

電廠設計將爐心與蒸汽產生器的熱中心高度差異增至最大，並將反應器冷卻水系統(RCS)管路的流動阻力降至最小，其用意是.....

- A. 將 RCS 體積減至最小。
- B. 將強制循環時的 RCS 流率增至最大。
- C. 確保 RCS 迴路流通時間(transit time)最長。
- D. 確保 RCS 能建立自然循環水流。

答案：D.

科目/題號：193008/92

欲讓自然循環水流產生，下列何者為必備條件？

- A. 熱源(heat source)必須大於熱沈(heat sink)。
- B. 熱源所在位置必須高於熱沈。
- C. 熱沈必須大於熱源。
- D. 熱沈位置必須高於熱源。

答案：D.

科目/題號：193008/93

通過爐心的自然循環水流驅動水頭，源自熱端與冷端的\_\_\_\_\_差異。

A. 水密度

B. 水體積

C. 管徑

D. 管長

答案：A.

科目/題號：193008/94

如果蒸汽產生器的熱中心高度與反應器爐心的熱中心相同，則反應器冷卻水系統的自然循環水流.....

- A. 不會發生
- B. 不受影響
- C. 大於高度不同時的水流
- D. 逆向流動

答案：A.

科目/題號：193008/95

一部核子反應器停機，並以自然循環冷卻爐心。產生衰變熱等於 1.0%額定熱功率。穩定自然循環質量流率為 1,000 gpm。

產生的衰變熱若降至 0.5%額定熱功率，穩定自然循環流率約為多少？

- A. 125 gpm
- B. 250 gpm
- C. 707 gpm
- D. 794 gpm

答案：D.

科目/題號：193008/96

一部核子反應器停機，並以自然循環冷卻爐心。產生衰變熱等於 1.0%額定熱功率。爐心  $\Delta T$  穩定於  $16^{\circ}\text{F}$ 。

產生衰變熱若減至 0.5%額定熱功率，爐心  $\Delta T$  約為多少？

- A.  $2^{\circ}\text{F}$
- B.  $4^{\circ}\text{F}$
- C.  $8^{\circ}\text{F}$
- D.  $10^{\circ}\text{F}$

答案：D.



科目/題號：193008/97

建立自然循環需要熱沈(heat sink)高度\_\_\_\_\_熱源，而且熱沈與熱源之間存有\_\_\_\_\_。

A. 低於；壓差

B. 低於；溫差

C. 高於；壓差

D. 高於；溫差

答案：D.

科目/題號：193008/98

為了維持流體系統的自然循環，下列何者為必備條件？

- A. 流體次冷
- B. 流體相態改變(phase change)
- C. 流體密度改變
- D. 輻射傳熱至流體

答案：C.

科目/題號：193008/99

一部核子反應器停機，並以自然循環冷卻爐心。產生衰變熱等於 1.0%額定熱功率。爐心  $\Delta T$  穩定於  $16^{\circ}\text{F}$ 。

產生衰變熱若減至 0.333%額定熱功率，爐心  $\Delta T$  約為多少？

- A.  $2^{\circ}\text{F}$
- B.  $4^{\circ}\text{F}$
- C.  $8^{\circ}\text{F}$
- D.  $10^{\circ}\text{F}$

答案：C.

科目/題號：193008/100

一部核子反應器停機，並以自然循環冷卻爐心。產生衰變熱等於 1.0%額定熱功率。爐心  $\Delta T$  穩定於  $13^{\circ}\text{F}$ 。

產生衰變熱若減至 0.5%額定熱功率，爐心  $\Delta T$  約為多少？

- A.  $4^{\circ}\text{F}$
- B.  $6^{\circ}\text{F}$
- C.  $8^{\circ}\text{F}$
- D.  $10^{\circ}\text{F}$

答案：C.

科目/題號：193008/101

一部核子反應器停機，並以自然循環冷卻爐心。產生衰變熱等於 1.0%額定熱功率。穩定自然循環質量流率為 800 gpm。

產生衰變熱若降至 0.5%額定熱功率，穩定自然循環流率約為多少？

- A. 400 gpm
- B. 565 gpm
- C. 635 gpm
- D. 696 gpm

答案：C.

科目/題號：193008/102

核能電廠以 100%功率運轉，此時外電喪失而導致反應器急停，並失去反應器冷卻水強制循環。30 分鐘後，反應器冷卻水系統(RCS)的熱端溫度高於冷端，蒸汽產生器(S/G)水位穩定。

急停 30 分鐘後，下列那項參數組合傾向於指出發生自然循環？(CET = 爐心出口熱電偶)

| <u>RCS 熱端溫度</u> | <u>RCS 冷端溫度</u> | <u>S/G 壓力</u> | <u>RCS CET 次冷度</u> |
|-----------------|-----------------|---------------|--------------------|
| A. 下降中          | 穩定              | 穩定            | 增加中                |
| B. 升高中          | 下降中             | 增加中           | 減少中                |
| C. 下降中          | 下降中             | 減少中           | 減少中                |
| D. 升高中          | 升高中             | 減少中           | 增加中                |

答案：A.

科目/題號：193008/103

核能電廠以 100%功率運轉，此時外電喪失而導致反應器急停，並失去反應器冷卻水強制循環。30 分鐘後，反應器冷卻水系統(RCS)的熱端溫度高於冷端，其他參數如蒸汽產生器(S/G)水位全部穩定。

急停 2 小時後，下列那項參數組合傾向於指出沒有發生自然循環？(CET = 爐心出口熱電偶)

|    | <u>RCS 熱端溫度</u> | <u>RCS 冷端溫度</u> | <u>S/G 壓力</u> | <u>RCS CET 次冷度</u> |
|----|-----------------|-----------------|---------------|--------------------|
| A. | 穩定              | 穩定              | 減少中           | 減少中                |
| B. | 穩定              | 下降中             | 減少中           | 穩定                 |
| C. | 下降中             | 下降中             | 減少中           | 增加中                |
| D. | 下降中             | 穩定              | 穩定            | 增加中                |

答案：A.

科目/題號：193008/104

一部核子反應器於正常運轉溫度及壓力下停機，所有反應器冷卻水泵停止運轉。在 RCS 次冷度為 50°F 下，進行穩定自然循環降溫。若下列何者增加，不會影響到自然循環流量？

- A. 反應器冷卻水壓力
- B. 反應器急停後歷經時間
- C. 飼水流率
- D. 蒸汽產生器壓力

答案：A.



科目/題號：193008/105

完全形成(fully-developed)的自然循環流率，將於何時最大？

- A. 所有反應器冷卻水泵均於反應器急停後 1 小時內停止。
- B. 所有反應器冷卻水泵同時於反應器急停時停止。
- C. 所有反應器冷卻水泵於反應器急停後運轉 1 小時，然後停止。
- D. 僅有一個反應器冷卻水泵於反應器急停後運轉 1 小時，然後停止。

答案：B.

科目/題號：193008/106

自然循環流量能透過下列何者加強？

- A. 增加熱源高度(elevation)以與熱沈高度相同。
- B. 增加熱沈與熱源之間的溫差。
- C. 減少熱沈與熱源之間的溫差。
- D. 減少熱源與熱沈之間的高度差。

答案：B.

科目/題號：193008/107

下列何者將增加反應器冷卻水系統內的自然循環流量？

- A. 調壓槽水位降低。
- B. 蒸汽產生器水位增加。
- C. 調壓槽壓力降低。
- D. 蒸汽產生器壓力增加。

答案：B.

科目/題號：193008/108

一部核子反應器已經以固定功率運轉兩週，此時因為喪失所有交流電力而急停，並失去反應器冷卻水強迫流量。急停 30 分鐘後，反應器形成自然循環冷卻水流並穩定。

在上述情形中，下列那組反應器初始功率和蒸汽產生器急停後壓力，將產生最高的穩定自然循環流率？

|    | <u>反應器初始功率</u> | <u>蒸汽產生器急停後壓力</u> |
|----|----------------|-------------------|
| A. | 100%           | 1,100 psia        |
| B. | 25%            | 1,100 psia        |
| C. | 100%           | 1,000 psia        |
| D. | 25%            | 1,000 psia        |

答案：C.

科目/題號：193008/109

一部核子反應器已經以固定功率運轉兩週，此時因為喪失所有交流電力而急停，並失去反應器冷卻水強迫流量。急停 30 分鐘後，反應器形成自然循環冷卻水流並穩定。

在上述情況中，下列那組反應器初始功率和蒸汽產生器急停後壓力，產生最低的穩定自然循環流率？(假設蒸汽產生器的水位維持不變)

| <u>反應器初始功率</u> | <u>蒸汽產生器急停後壓力</u> |
|----------------|-------------------|
| A. 100%        | 1,100 psia        |
| B. 25%         | 1,100 psia        |
| C. 100%        | 1,000 psia        |
| D. 25%         | 1,000 psia        |

答案：B.

科目/題號：193008/110

一部核子反應器以 100%穩態功率運轉，此時喪失外電而急停，反應器冷卻水強迫流量完全消失。大約急停 30 分鐘後，反應器形成自然循環冷卻水流並穩定。

下列那組反應器過去功率和蒸汽產生器急停後壓力，將產生最高的穩定自然循環流率？

|    | <u>反應器全功率</u><br><u>運轉天數</u> | <u>蒸汽產生器</u><br><u>急停後壓力</u> |
|----|------------------------------|------------------------------|
| A. | 12                           | 1,100 psia                   |
| B. | 100                          | 1,100 psia                   |
| C. | 12                           | 1,000 psia                   |
| D. | 100                          | 1,000 psia                   |

答案：D.

科目/題號：193008/111

核能電廠於幾分鐘前喪失外電，造成反應器急停、所有反應器冷卻水泵停止運轉。反應器冷卻水系統(RCS)如今正形成自然循環水流。

運轉員採取下列那項動作時，將增加 RCS 的自然循環流率？

- A. 在 RCS 建立並維持飽和狀態。
- B. 在反應爐產生並維持汽泡。
- C. 建立並維持高於 RCS 壓力的蒸汽產生器壓力。
- D. 建立並維持蒸汽產生器水位高度到正常運轉的範圍。

答案：D.

科目/題號：193008/112

利用回流沸騰法(reflux boiling)冷卻爐心時，爐心產生的蒸汽於蒸汽產生器的\_\_\_\_\_側凝結，並經由\_\_\_\_\_回流至爐心(假設蒸汽產生器含 U 形管)

- A. 熱端；熱端
- B. 冷端；熱端
- C. 熱端；冷端
- D. 冷端；冷端

答案：A.



科目/題號：193008/113

下列何者描述了爐心在回流冷卻(reflux cooling)時的移熱機制？

- A. 強制冷卻水流。
- B. 自然循環冷卻水流。
- C. 利用停滯冷卻水流進行傳導。
- D. 利用總爐心空泡(total core voiding)進行輻射。

答案：B.

科目/題號：193008/114

核能電廠發生冷卻水流失事故後，進行自然循環爐心冷卻。下列何者在首度發生時，代表爐心開始回流冷卻(reflux cooling)? (假設蒸汽產生器含 U 形管)

- A. 反應器爐心產生蒸汽，造成雙相冷卻水進入熱端，並傳送至蒸汽產生器。
- B. 熱端蒸汽乾度甚高，導致蒸汽產生器無法讓其全數凝結，雙相冷卻水於是經由冷端回流至反應爐。
- C. 熱端凝結水無法全數通過蒸汽產生器以進入冷端。
- D. 蒸汽產生器再也無法讓熱端內的蒸汽凝結。

答案：C.

科目/題號：193008/115

反應器冷卻水系統經由蒸汽產生器(S/G)大氣蒸汽釋壓閥(手動操作)，開始進行自然循環冷卻。如果自然循環因高處產生空泡而中斷，將發生什麼狀況？(假設飼水流量、釋壓閥位及衰變熱大小維持不變)

- A. S/G 水位與壓力都增加。
- B. S/G 水位增加、壓力降低。
- C. S/G 水位降低、壓力增加。
- D. S/G 水位與壓力都降低。

答案：B.

科目/題號：193008/116

反應器冷卻水系統經由蒸汽產生器(SG)大氣蒸汽釋壓閥(手動操作)，開始進行自然循環冷卻。假設飼水流率、釋壓閥位及衰變熱大小維持不變。

如果自然循環因高處產生空泡而中斷，SG 水位將逐漸\_\_\_\_\_；爐心出口熱電偶指示值將逐漸\_\_\_\_\_。

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

答案：C.

科目/題號：193008/117

反應器冷卻水系統經由蒸汽產生器(S/G)大氣蒸汽釋壓閥(手動操作)，開始進行自然循環冷卻。

如果自然循環因高處產生空泡而中斷，將發生什麼狀況？(假設飼水流量、釋壓閥位及衰變熱大小維持不變)

- A. S/G 壓力降低、爐心出口熱電偶(CETC)溫度升高。
- B. S/G 壓力降低、CETC 溫度維持不變。
- C. S/G 壓力增加、CETE 溫度升高。
- D. S/G 壓力增加、CETC 溫度維持不變。

答案：A.

科目/題號：193008/118

反應器冷卻水系統經由蒸汽產生器(S/G)大氣蒸汽釋壓閥(手動操作)，開始進行自然循環冷卻。

如果自然循環因蒸汽產生器高處產生空泡而中斷，將發生什麼狀況？(假設飼水流率、釋壓閥位及衰變熱大小維持不變)

- A. S/G 蒸汽流率減少、爐心出口熱電偶(CETC)溫度升高。
- B. S/G 蒸汽流率減少、CETC 溫度維持不變。
- C. S/G 蒸汽流率增加、CETE 溫度升高。
- D. S/G 蒸汽流率增加、CETC 溫度維持不變。

答案：A.

科目/題號：193008/1 (2016新增)

知能類： K1.02 [2.8/3.0]

序號： P5745 (B5744)

起初次冷水流進燃料束，但流出燃料束時比流進時溫度高數度。燃料束無沸騰產生。假設燃料束之熱功率和水流量維持固定。系統壓力降低，引起某些與燃料棒接觸的水流，當流經燃料束時沸騰，但從燃料束流出之水流仍舊是次冷狀態。與起初條件相比較，燃料束之平均燃料溫度將會\_\_\_\_\_；且流經燃料束之水流溫度將會\_\_\_\_\_。

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

答案： D

科目/題號：193008/2 (2016新增)

知能類：K1.04 [3.1/3.3]

序號：P287 (B2987)

若燃料棒與冷卻水間的溫差為 $\Delta T$ ，下列何者描述了燃料棒在偏離核沸騰時的熱傳？

- A. 汽泡開始覆蓋燃料棒護套，導致 $\Delta T$ 快速增加(當熱通量固定時)
- B. 汽泡完全覆蓋燃料棒護套，導致 $\Delta T$ 快速減小(當熱通量固定時)
- C. 汽泡開始在燃料棒護套上形成，導致燃料棒的熱通量快速減小(當 $\Delta T$ 固定時)
- D. 汽泡完全覆蓋燃料棒護套，導致燃料棒的熱通量快速增加(當 $\Delta T$ 固定時)

答案：A



科目/題號：193008/3 (2016新增)

知能類：K1.18 [2.3/2.5]

序號：P5446 (B5445)

參考一段內含有流動的次冷水管路圖(見下圖)

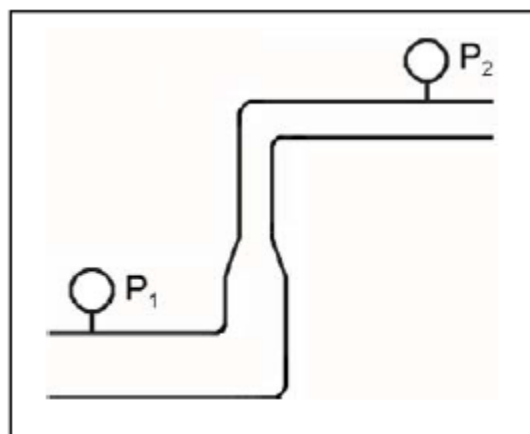
已知：

- 在  $P_1$  處的壓力為 24 psig
- 在  $P_2$  處的壓力為 16 psig
- 因速度變化造成的壓力變化為 2 psig
- 因高程變化造成的壓力變化為 10 psig

在  $P_1$  和  $P_2$  之間由於摩擦水頭損失造成壓力減少是\_\_\_\_\_；而流動方向是從\_\_\_\_\_。

- A. 2 psig；左至右
- B. 2 psig；右至左
- C. 4 psig；左至右
- D. 4 psig；右至左

答案： D



科目/題號：193008/4 (2016新增)

知能類：K1.18 [2.3/2.5]

序號：P5847 (B5845)

參考一段內含有流動的次冷水管路圖(見下圖)

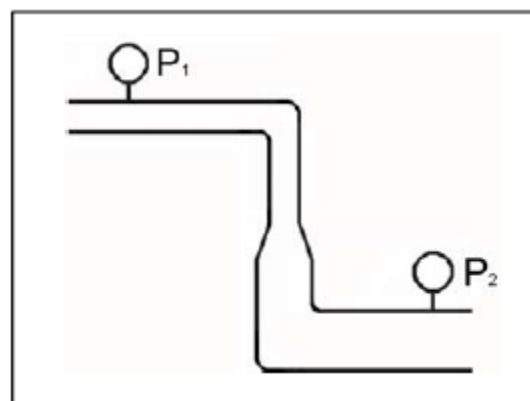
已知：

- 在  $P_1$  處的壓力為 26 psig
- 在  $P_2$  處的壓力為 34 psig
- 因速度變化造成的壓差為 2 psig
- 因高程變化造成的壓差是 8 psig

在  $P_1$  和  $P_2$  之間由於摩擦水頭損失造成壓力減少是\_\_\_\_\_；而流動方向是從\_\_\_\_\_。

- A. 2 psig；左至右
- B. 2 psig；右至左
- C. 4 psig；左至右
- D. 4 psig；右至左

答案： A



科目/題號：193008/5 (2016新增)

知能類：K1.18 [2.3/2.5]

序號：P6648 (B6646)

參考一段內含有流動的次冷水管路圖(見下圖)

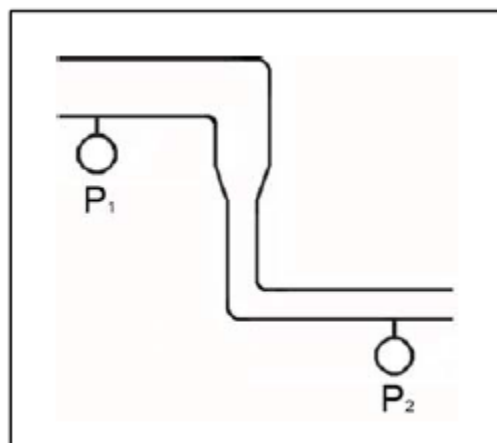
已知：

- 在  $P_1$  處的壓力為 30 psig
- 在  $P_2$  處的壓力為 32 psig
- 因速度變化造成的壓差為 2 psig
- 因高程變化造成的壓差為 2 psig

在  $P_1$  和  $P_2$  之間由於摩擦水頭損失造成壓力減少是\_\_\_\_\_；而流動方向是從\_\_\_\_\_。

- A. 2 psig；左至右
- B. 2 psig；右至左
- C. 6 psig；左至右
- D. 6 psig；右至左

答案： B



科目/題號：193008/6 (2016 新增)

知能類： K1.18 [2.3/2.5]

序號： P7048 (B7046)

參考一段內含有流動的次冷水管路圖(見下圖)

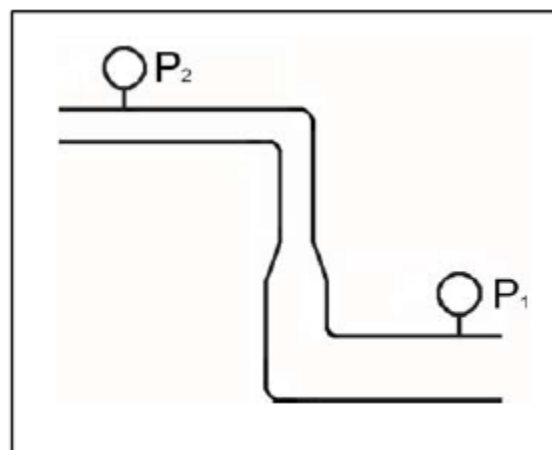
已知：

- 在  $P_1$  處的壓力為 34 psig
- 在  $P_2$  處的壓力為 20 psig
- 因速度變化造成的壓力變化是 2 psig
- 因高程變化造成的壓力變化是 8 psig

在 $P_1$ 和 $P_2$ 之間由於摩擦水頭損失造成壓力減少是\_\_\_\_\_；而流動方向是從\_\_\_\_\_。

- A. 2 psig；左至右
- B. 2 psig；右至左
- C. 4 psig；左至右
- D. 4 psig；右至左

答案： D



科目/題號：193008/7 (2016 新增)

知能類：K1.21 [3.9/4.2]

序號：P7447

維續自然循環需要熱源高程比熱沉\_\_\_\_\_；且熱源與熱沉之間有\_\_\_\_\_差。

- A.較低；相
- B.較低；溫度
- C.較高；相
- D.較高；溫度

答案： B