

科目/題號：192004/1

緩和劑溫度係數意指爐心反應度隨著下列何者的每度變化而產生的改變？

- A. 燃料溫度。
- B. 燃料護套(fuel clad)溫度。
- C. 反應爐溫度。
- D. 反應器冷卻水溫度。

答案：D.

科目/題號：192004/2

下列何者將直接導致較小的負燃料溫度係數？(僅考慮所列參數變化產生的直接影響)

- A. 燃料燃耗增加。
- B. 燃料溫度降低。
- C. 空泡分率增加。
- D. 緩和劑溫度降低。

答案：D.

科目/題號：192004/3

對於一處於爐心壽命初期的核子反應器爐心而言，下列哪種同位素是最主要的分裂中子共振捕獲者？

- A. U-233
- B. U-238
- C. Pu-239
- D. Pu-240

答案：B.

科目/題號：192004/4

影響中子被原子核共振吸收的因素，包括……

- A. 原子核的動能、中子的動能、以及原子核的激動能量。
- B. 中子的動能、原子核的激動能量、以及中子的激動能量。
- C. 原子核的激動能量、中子的激動能量、以及原子核的動能。
- D. 中子的激動能量、原子核的動能、以及中子的動能。

答案：A.

科目/題號：192004/5

對於一處於燃料週期末期的核子反應器爐心而言，下列哪種同位素是最主要的分裂中子共振捕獲者？

- A. U-235
- B. U-238
- C. Pu-239
- D. Pu-240

答案：B.

科目/題號：192004/6

在一部運轉中的核子反應器內，下列何者具有最小的熱中子微觀吸收截面(microscopic absorption cross section)？

- A. U-235
- B. U-238
- C. Sm-149
- D. Xe-135

答案：B.

科目/題號：192004/7

核子反應器爐心在下列何種條件下，最可能擁有正的緩和劑溫度係數？

- A. 壽命初期，冷卻水溫度低之時。
- B. 壽命末期，冷卻水溫度低之時。
- C. 壽命初期，冷卻水溫度高之時。
- D. 壽命末期，冷卻水溫度高之時。

答案：A.

科目/題號：192004/8

一部核子反應器以 100%穩態功率運轉六個月。相較於六個月前，目前的緩和劑溫度係數.....

- A. 由於抽出控制棒，該係數成為較大負值(more negative)。
- B. 由於插入控制棒，該係數成為較小負值(less negative)。
- C. 由於反應器冷卻水系統(RCS)的硼濃度降低，該係數成為較大負值(more negative)。
- D. 由於反應器冷卻水系統(RCS)的硼濃度增加，該係數成為較小負值(less negative)。

答案：C.



科目/題號：192004/9

對接近燃料週期末期的爐心而言，下列何組核種是所有共振捕獲的最重要貢獻者？

A. Pu-239和U-235

B. Pu-239和Pu-240

C. U-238和Pu-240

D. U-238和Pu-239

答案：C.

科目/題號：192004/10

下列哪項條件將導致緩和劑溫度係數(MTC)變成較大負值(more negative)? (僅考慮所指變化對 MTC 造成的直接影響)

- A. 將控制棒組再插入爐心 5%。
- B. 燃料溫度從 1500°F 降至 1200°F。
- C. 反應器冷卻水的硼濃度增加 20 ppm。
- D. 緩和劑溫度從 500°F 降至 450°F。

答案：A.

科目/題號：192004/11

對於處在第六燃料週期初期的核子反應器爐心，下列哪組核種造成大部分的分裂中子共振捕獲？(假設每次更換燃料時，將更換原有燃料的三分之一)

- A. U-235和Pu-239
- B. U-235和U-238
- C. U-238和Pu-239
- D. U-238和Pu-240

答案：D.

科目/題號：192004/12

在接近爐心壽命末期時，下列哪一組同位素會造成因燃料溫度上升引起的負反應度？

A. U-235和Pu-239

B. U-235和Pu-240

C. U-238和Pu-239

D. U-238和Pu-240

答案：D.

科目/題號：192004/13

緩和劑溫度係數會隨著反應器冷卻水硼濃度增加而變成較小負值(less negative)，這是因為硼濃度較高時，反應器冷卻水溫度每升高  $1^{\circ}\text{F}$ ，將導致下列何者產生較大增加值？

- A. 快分裂因數。
- B. 熱中子利用因數(thermal utilization factor)。
- C. 無洩漏總機率。
- D. 共振逃逸機率(resonance escape probability)。

答案：B.

科目/題號：192004/14

緩和劑溫度係數在下列何種條件下成為最大負值(most negative)？

- A. 爐心壽命初期(BOL)與高溫。
- B. 爐心壽命初期與低溫。
- C. 爐心壽命末期(EOL)與高溫。
- D. 爐心壽命末期與低溫。

答案：C.

科目/題號：192004/15

核能電廠於爐心壽命末期時升溫，導致緩和劑溫度係數增加而變成更大負值(more negative)，這是因為.....

- A. 隨著緩和劑密度降低，緩和劑較燃料吸收了更多熱中子。
- B. 熱中子利用因數的變化，主導了共振逃逸機率的變化。
- C. 反應器冷卻水溫度較高時，每°F 產生的密度變化較大。
- D. 爐心從欠緩和(undermoderated)狀態轉為過緩和(overmoderated)狀態。

答案：C.

科目/題號：192004/16

緩和劑溫度係數在反應器冷卻水溫度\_\_\_\_\_及硼濃度\_\_\_\_\_時，具有最小負值(least negative)。

- A. 高；高
- B. 高；低
- C. 低；高
- D. 低；低

答案：C.



科目/題號：192004/17

一部核子反應器在更換燃料大修後以全功率運轉。相較於目前的緩和劑溫度係數(MTC)，更換燃料前的MTC.....

- A. 在所有冷卻水溫度下，負值均較小(less negative)。
- B. 在所有冷卻水溫度下，負值均較大(more negative)。
- C. 在冷卻水溫度約350°F以下時負值較小；在冷卻水溫度約350°F以上時負值較大(more negative)。
- D. 在冷卻水溫度約350°F以下時負值較大；在冷卻水溫度約350°F以上時負值較小(less negative)。

答案：B.

科目/題號：192004/18

在反應器冷卻水系統(RCS)冷卻時，將正反應度加入爐心(假設緩和劑溫度係數為負值)，部分原因是因為.....

- A. 熱中子利用因數(thermal utilization factor)下降。
- B. 熱中子利用因數增加。
- C. 共振逃逸機率(resonance escape probability)下降。
- D. 共振逃逸機率增加。

答案：D.

科目/題號：192004/19

緩和劑溫度係數隨著爐心老化而變成較大負值(more negative)，此情況主要是下列何者所導致？

- A. 燃料中累積的分裂產物毒素。
- B. 燃料中央溫度降低。
- C. 控制棒本領降低。
- D. 反應器冷卻水系統的硼濃度降低。

答案：D.

科目/題號：192004/20

緩和劑溫度係數於反應器冷卻水溫度\_\_\_\_\_及硼濃度\_\_\_\_\_時，具有最大負值(most negative)。

A. 低；低

B. 高；低

C. 低；高

D. 高；高

答案：B.

科目/題號：192004/21

下列何者正確描述了欠緩和(undermoderated)的核子反應器爐心中，因緩和劑溫度下降而造成淨反應度的影響？

- A. 將加入負反應度，因為在減速時遭到共振能量吸收的中子更多。
- B. 將加入負反應度，因為緩和劑捕獲的中子更多。
- C. 將加入正反應度，因為在減速時遭到共振能量吸收的中子更少。
- D. 將加入正反應度，因為緩和劑捕獲的中子更少。

答案：C.

科目/題號：192004/22

緩和劑溫度係數在爐心壽命末期(EOL)的負值，為何較爐心壽命初期(BOL)的負值更大 (more negative)？

- A. 爐心壽命末期的核沸騰增加，放大了緩和劑溫度每升高 1°F 而增加的負反應度。
- B. 爐心壽命末期的控制棒插入值增加，放大了緩和劑溫度每升高 1°F 而增加的負反應度。
- C. 爐心壽命末期的燃料溫度降低，導致緩和劑溫度每升高 1°F 時，捕獲的共振中子量減少。
- D. 爐心壽命末期的冷卻水硼濃度降低，導致緩和劑溫度每升高 1°F 時，離開爐心的硼原子數變少。

答案：D.

科目/題號：192004/23

下列何者正確描述了過緩和(overmoderated)的反應器爐心中，因緩和劑溫度下降而造成淨反應度的影響？

- A. 將加入正反應度，因為緩和劑將捕獲更少中子。
- B. 將加入正反應度，因為在減速時遭到共振能量吸收的中子更少。
- C. 將加入負反應度，因為緩和劑將捕獲更多中子。
- D. 將加入負反應度，因為在減速時遭到共振能量吸收的中子更多。

答案：C.

科目/題號：192004/24

一部核子反應器在更換燃料大修後以全功率運轉。相較於更換燃料前的緩和劑溫度係數(MTC)，目前的MTC.....

- A. 在所有冷卻水溫度下，負值均較小(less negative)。
- B. 在所有冷卻水溫度下，負值均較大(more negative)。
- C. 在冷卻水溫度約350°F以下時負值較小(less negative)；在冷卻水溫度約350°F以上時負值較大(more negative)。
- D. 在冷卻水溫度約350°F以下時負值較大(more negative)；在冷卻水溫度約350°F以上時負值較小(less negative)。

答案：A.



科目/題號：192004/25

下列何者正確描述了過緩和(overmoderated)的核子反應器爐心中，緩和劑溫度增加的淨反應度效應？

- A. 將加入負反應度，因為在減速時遭到共振能量吸收的中子更多。
- B. 將加入負反應度，因為緩和劑將捕獲更多中子。
- C. 將加入正反應度，因為在減速時遭到共振能量吸收的中子更少。
- D. 將加入正反應度，因為緩和劑捕獲的中子更少。

答案：D.

科目/題號：192004/26

在欠緩和(undermoderated)的核子反應器爐心中，將硼酸加入反應器冷卻水，將對緩和劑溫度係數造成何種影響？

- A. 原本為負值的MTC，負值變多(more negative)。
- B. 原本為負值的MTC，負值變少(less negative)。
- C. 原本為正值的MTC，正值變多。
- D. 原本為正值的MTC，正值變少。

答案：B.

科目/題號：192004/27

相較於爐心壽命初期反應度的緩和劑溫度係數(MTC)，爐心壽命末期的 MTC.....(假設所有情況均為 100%功率)

- A. 由於 U-235 耗盡而變成較大負值(more negative)，能逃過共振捕獲的分裂中子更多。
- B. 由於 U-238 耗盡而變成較小負值(less negative)，能逃過共振捕獲的分裂中子更多。
- C. 由於反應器冷卻水硼濃度降低而變成較大負值(more negative)，分裂中子的熱利用度增加。
- D. 由於從爐心抽出控制棒而變成較小負值(less negative)，分裂中子的熱利用度增加。

答案：C.

科目/題號：192004/28

在欠緩和(undermoderated)的核子反應器爐心中，下列何者正確描述了緩和劑溫度增加對整體爐心反應度的效應？

- A. 將加入負反應度，因為更多中子在減速時被U-238在共振能量下吸收。
- B. 將加入負反應度，因為更多中子在減速時被緩和劑捕獲。
- C. 將加入正反應度，因為較少中子在減速時被U-238在共振能量下吸收。
- D. 將加入正反應度，因為較少中子在減速時被緩和劑捕獲。

答案：A.

科目/題號：192004/29

燃料溫度(都卜勒)係數在燃料溫度較高時的負值較小(less negative)，原因在於.....

- A. 燃料溫度的增加率，隨著反應器功率增加而遞減。
- B. 中子更深入穿透燃料，導致快分裂因數增加。
- C. 自我屏蔽(self-shielding)量增加，導致爐心燃料吸收的中子變少。
- D. 都卜勒增寬量隨著每度燃料溫度變化而遞減。

答案：D.

科目/題號：192004/30

下列何者將造成都卜勒功率係數變成更大負值(more negative)？

- A. 護套潛變(clad creep)增加。
- B. 燃料丸膨脹度增加。
- C. 功率較低。
- D. 冷卻水硼濃度較高。

答案：C.

科目/題號：192004/31

隨著爐心逐漸老化，燃料溫度係數在相同功率下將變成\_\_\_\_\_，這是平均燃料溫度\_\_\_\_\_所致。

- A. 較大負值(more negative)；降低
- B. 較大負值(more negative)；升高
- C. 較小負值(less negative)；降低
- D. 較小負值(less negative)；升高

答案：A.

科目/題號：192004/32

反應器爐心接近壽命末期時，下列何組同位素將導致燃料溫度的相關負反應度增加？

A. U-235 與 Pu-239

B. U-235 與 Pu-240

C. U-238 與 Pu-239

D. U-238 與 Pu-240

答案：D.



科目/題號：192004/33

核能電廠以70%功率運轉。下列何者將使得燃料溫度係數的負值減小(less negative)? (只考慮下列參數變化的直接效應)

- A. 增加爐心的Pu-240總量。
- B. 提高緩和劑溫度。
- C. 提高燃料溫度。
- D. 提高空泡分率。

答案：C.

科目/題號：192004/34

相較於在低功率運轉的情形，在較高功率運轉下的燃料溫度係數為\_\_\_\_\_，因為\_\_\_\_\_。(假設爐心年齡相同)

- A. 較小負值(less negative)；燃料丸至護套的熱傳導有所改善
- B. 較大負值(more negative)；分裂產物毒素累積
- C. 較小負值(less negative)；燃料溫度較高
- D. 較大負值(more negative)；中子通率增加

答案：C.

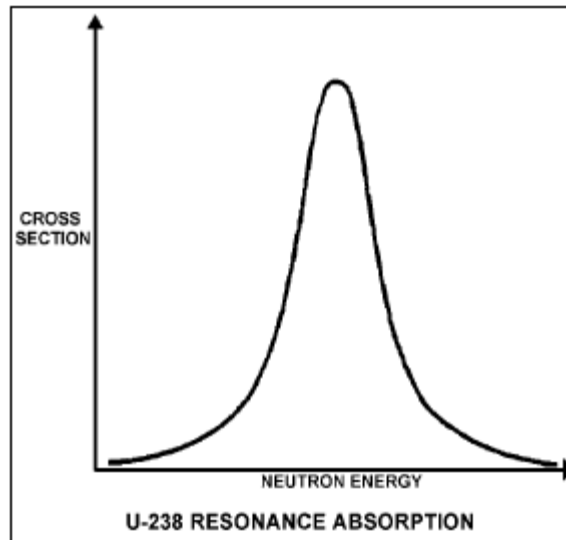
科目/題號：192004/35

在U-238共振尖峰之下，微觀吸收截面與中子能量的關係曲線如下圖所示。

若燃料溫度增加，曲線下的面積將\_\_\_\_\_，同時有負反應度加入爐心，因為\_\_\_\_\_。

- A. 增加；有更廣泛能量範圍的中子會被U-238吸收
- B. 增加；有更多中子會被U-238在共振中子能量下吸收
- C. 維持不變；有更廣泛能量範圍的中子會被U-238吸收
- D. 維持不變；有更多中子會被U-238在共振中子能量下吸收

答案：C.



科目/題號：192004/36

下列何者正確描述了燃料溫度係數的大小，如何在爐心壽命中受到影響？

- A. 基本上，在爐心壽命期間維持不變。
- B. 因為Pu-240的累積而使得其負值更大(more negative)。
- C. 因為RCS硼濃度降低而使得其負值變小(less negative)。
- D. 起初由於分裂產物毒素累積而使得其負值變大(more negative)，其後因為燃料耗竭而負值變小(less negative)。

答案：B.

科目/題號：192004/37

在燃料週期\_\_\_\_\_時，燃料溫度(都卜勒)係數負值變大(more negative)，因為\_\_\_\_\_。(假設在整個燃料週期有同樣的初始燃料溫度)

- A. 末期；爐心的Pu-240較多
- B. 末期；爐心的分裂產物較多
- C. 初期；爐心的U-238較多
- D. 初期；爐心的分裂產物較少

答案：A.

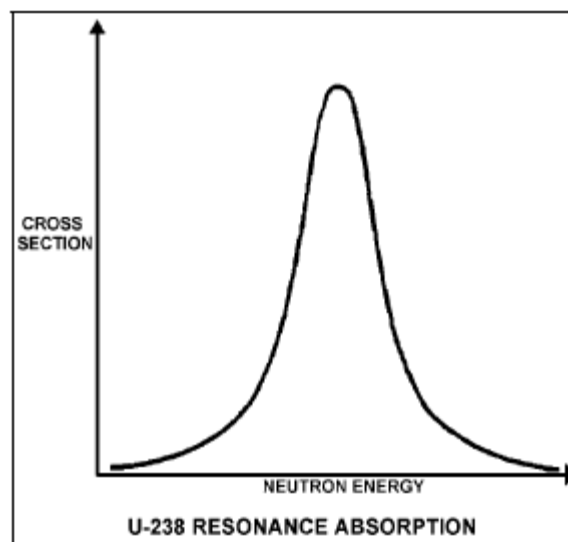
科目/題號：192004/38

一部核子反應器以50%功率運轉，在U-238共振尖峰值6.7電子伏特(ev)下，其微觀吸收截面與中子能量的關係如下圖所示。

燃料溫度若降低50°F，則曲線下的面積將\_\_\_\_\_，同時正反應度會因為\_\_\_\_\_而加入爐心。

- A. 減小；被U-238吸收的中子總數較少
- B. 減小；在共振能量下，被U-238吸收的6.7電子伏特中子較少
- C. 維持不變；被U-238吸收的中子總數較少
- D. 維持不變；在共振能量下，被U-238吸收的6.7電子伏特中子較少

答案：C.



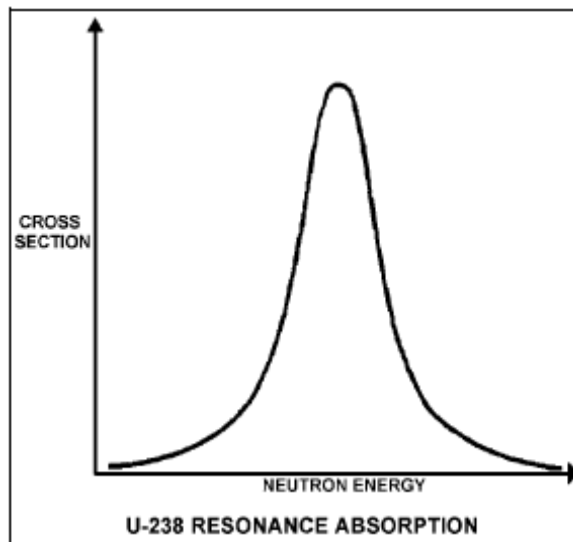
科目/題號：192004/39

一部核子反應器以80%功率運轉，在U-238共振尖峰下，其微觀吸收截面與中子能量的關係如下圖所示。

若反應器功率增至100%，則曲線高度將\_\_\_\_\_，而曲線下的面積將\_\_\_\_\_。

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

答案：D.



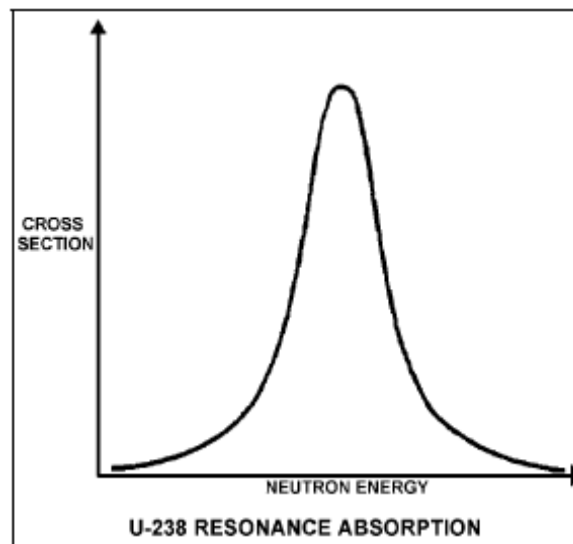
科目/題號：192004/40

請參照下圖中，一典型U-238原子核在共振中子能量下的中子吸收特性曲線。該核子反應器現以80%功率穩態運轉。

其後反應器功率降低至70%，此曲線將變得\_\_\_\_\_；而爐心中子因被U-238共振捕獲而損耗的百分率將\_\_\_\_\_。

- A. 較高且較窄；減少
- B. 較高且較窄；增加
- C. 較矮且較寬；減少
- D. 較矮且較寬；增加

答案：A.





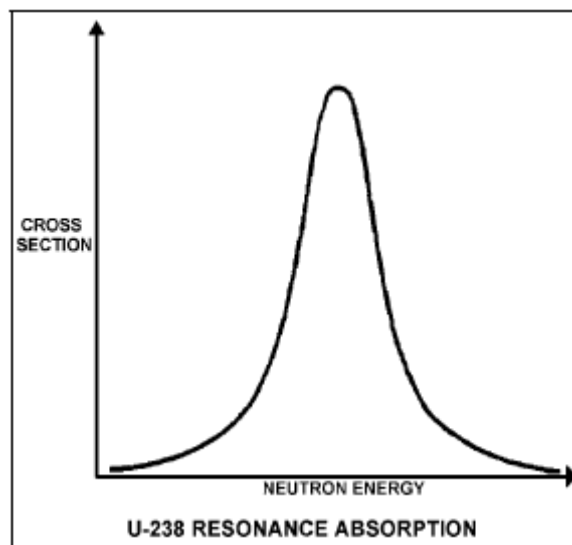
科目/題號：192004/41

一部核子反應器以80%功率穩態運轉，在U-238共振尖峰下，其微觀吸收截面(microscopic cross section)與中子能量的關係曲線如下圖所示。

若反應器功率降低至60%，則曲線高度將\_\_\_\_\_，而曲線下的面積將\_\_\_\_\_。

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

答案：B.



科目/題號：192004/42

下列何組參數若產生變化，將分別對功率係數造成直接影響？

- A. 控制棒位置、反應器功率、緩和劑空泡
- B. 緩和劑溫度、RCS 壓力、氙毒量
- C. 燃料溫度、氙毒量、控制棒(CEA)位置
- D. 緩和劑空泡、燃料溫度、緩和劑溫度

答案：D.

科目/題號：192004/43

一部處於爐心壽命初期的反應器，若於全功率運轉時急停，下列何者將在急停後加入最大的正反應度？(假設反應器冷卻水系統參數於急停後穩定在正常數值)

- A. 空泡係數
- B. 壓力係數
- C. 燃料溫度係數
- D. 緩和劑溫度係數

答案：C.

科目/題號：192004/44

下列何組參數在發生變化時，都會對功率欠缺(power defect)造成直接影響？

- A. 控制棒位置、反應器功率及緩和劑空泡
- B. 緩和劑空泡、燃料溫度及緩和劑溫度
- C. 燃料溫度、氙毒濃度及控制棒位置
- D. 緩和劑溫度、反應器冷卻水壓力及氙毒濃度

答案：B.

科目/題號：192004/45

無氙毒核子反應器在爐心壽命初期啟動時，於加熱點正好臨界。反應器功率於 4 小時內攀升至 50%。

功率增加期間，運轉員所加入之正反應度大多用以抵消與下列何者相關的負反應度.....

- A. Xe-135 於爐心累積。
- B. 燃料溫度增加。
- C. 可燃性毒物燃盡。
- D. 反應器冷卻水溫度上升。

答案：B.

科目/題號：192004/46

一部核子反應器在更換燃料大修後，以 50% 功率穩態運轉一個月。之後，該反應器功率於 2 小時內攀升至 100%。

功率增加期間，運轉員所加入之正反應度大多用以抵消與下列何者相關的負反應度.....

- A. 反應器冷卻水溫度上升。
- B. Xe-135 於爐心累積。
- C. 可燃性毒物燃盡。
- D. 燃料溫度增加。

答案：D.

科目/題號：192004/47

隨著反應器冷卻水的硼濃度降低，微分硼反應度本領( $\Delta K/K/ppm$ ).....

- A. 變成較小負值(less negative)，因為爐心的水分子數增加。
- B. 變成較大負值(more negative)，因為爐心的水分子數增加。
- C. 變成較小負值(less negative)，因為爐心的硼分子數減少。
- D. 變成較大負值(more negative)，因為爐心的硼分子數減少。

答案：D.

科目/題號：192004/48

反應器冷卻水的硼濃度若增加，爐心的中子通率分佈會偏移至\_\_\_\_\_能量，此處的硼吸收截面\_\_\_\_\_。

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

答案：A.



科目/題號：192004/49

微分硼反應度本領將隨著緩和劑溫度增加而變成\_\_\_\_\_，這是因為在較高的緩和劑溫度下，反應器冷卻水系統的硼濃度每增加 1 ppm，將在爐心加入\_\_\_\_\_硼原子。

- A. 較大負值(more negative)；較少
- B. 較大負值(more negative)；較多
- C. 較小負值(less negative)；較少
- D. 較小負值(less negative)；較多

答案：C.

科目/題號：192004/50

微分硼本領( $\Delta K/K/\text{ppm}$ )將於何時變成較大負值(more negative)？

- A. 可燃性毒物耗盡。
- B. 硼濃度增加。
- C. 緩和劑溫度上升。
- D. 分裂產物毒素濃度增加。

答案：A.

科目/題號：192004/51

下面是核能電廠的初始條件：

反應器功率為 50%

反應器冷卻水平均溫度為 570°F

增加電廠功率後，電廠的現有條件如下：

反應器功率為 80%

反應器冷卻水平均溫度為 582°F

假設初始與現有反應器冷卻水硼濃度都相同，相較於初始的微分硼本領(DBW)，下列何者描述了現有 DBW？

- A. 現有 DBW 為較大負值(more negative)，因為反應器冷卻水溫度每增加 1°F，爐心失去的硼-10 原子更多。
- B. 現有 DBW 為較大負值(more negative)，因為反應器冷卻水硼濃度每增加 1 ppm，加入爐心的硼-10 原子更多。
- C. 現有 DBW 為較小負值(less negative)，因為反應器冷卻水溫度每增加 1°F，爐心失去的硼-10 原子更少。
- D. 現有 DBW 為較小負值(less negative)，因為反應器冷卻水硼濃度每增加 1 ppm，加入爐心的硼-10 原子更少。

答案：D.

科目/題號：192004/52

處於爐心壽命初期(1200 ppm)的反應器冷卻水硼濃度增加 50 ppm 所需的硼酸量，相較於在爐心壽命末期(100 ppm)增加硼濃度 50 ppm 所需的硼酸量.....

- A. 壽命初期等於壽命末期
- B. 壽命初期為壽命末期的 4 倍
- C. 壽命初期為壽命末期的 8 倍
- D. 壽命初期為壽命末期的 12 倍

答案：A.

科目/題號：192004/53

欲讓爐心壽命末期(100 ppm)的反應器冷卻水硼濃度減少 20 ppm 所需的純水量，相較於在爐心壽命初期(1000 ppm)減少反應器冷卻水硼濃度 20 ppm 所需的純水量.....

- A. 壽命末期為壽命初期的十分之一
- B. 壽命末期等於壽命初期
- C. 壽命末期為壽命初期的 10 倍
- D. 壽命末期為壽命初期的 100 倍

答案：C.

科目/題號：192004/54

反應度係數量測反應度的\_\_\_\_\_變化；反應度欠缺(reactivity defect)則是量測所測參數變化而導致的反應度\_\_\_\_\_變化。

- A. 積分；總
- B. 積分；微分
- C. 單位；總
- D. 單位；微分

答案：C.

科目/題號：192004/55

已知下列初始參數，為了讓冷卻水平均溫度降低  $4^{\circ}\text{F}$ ，反應器冷卻水的最終硼濃度需為多少？(假設棒位或反應器/汽機功率沒有改變)

反應器冷卻水系統初始硼濃度 = 600 ppm  
緩和劑溫度係數 =  $-0.015\% \Delta\text{K}/\text{K}/^{\circ}\text{F}$   
微分硼本領 =  $-0.010\% \Delta\text{K}/\text{K}/\text{ppm}$   
逆硼本領(Inverse boron worth) =  $-100 \text{ ppm}/\% \Delta\text{K}/\text{K}$

- A. 606 ppm
- B. 603 ppm
- C. 597 ppm
- D. 594 ppm

答案：A.

科目/題號：192004/56

已知下列初始參數，為了讓冷卻水平均溫度升高  $6^{\circ}\text{F}$ ，反應器冷卻水的最終硼濃度需為多少？(假設棒位或反應器/汽機功率沒有改變)

反應器冷卻水系統初始硼濃度	= 500 ppm
緩和劑溫度係數	= $-0.012\% \Delta\text{K}/\text{K}/^{\circ}\text{F}$
微分硼本領	= $-0.008\% \Delta\text{K}/\text{K}/\text{ppm}$
逆硼本領(Inverse boron worth)	= $-125 \text{ ppm}/\% \Delta\text{K}/\text{K}$

- A. 491 ppm
- B. 496 ppm
- C. 504 ppm
- D. 509 ppm

答案：A.



科目/題號：192004/57

已知下列初始參數：

總功率係數	= -0.016% $\Delta K/K/\%$
硼本領	= -0.010% $\Delta K/K/ppm$
控制棒本領	= -0.030% $\Delta K/K/inch$ inserted
反應器冷卻水系統 (RCS)初始硼濃度	= 500 ppm

藉著抽出控制棒 10 吋及調整硼濃度，使電廠功率從 30% 增至 80% 時，RCS 的最終硼濃度為多少？(假設氙毒反應度沒有變化)

- A. 390 ppm
- B. 420 ppm
- C. 450 ppm
- D. 470 ppm

答案：C.

科目/題號：192004/58

已知下列初始參數，為了讓冷卻水平均溫度降低  $6^{\circ}\text{F}$ ，反應器冷卻水的最終硼濃度需為多少？(假設棒位或反應器/汽機功率沒有改變)

初始硼濃度	= 500 ppm
緩和劑溫度係數	= $-0.012\% \Delta\text{K}/\text{K}/^{\circ}\text{F}$
微分硼本領	= $-0.008\% \Delta\text{K}/\text{K}/\text{ppm}$
逆硼本領(Inverse boron worth)	= $-125 \text{ ppm}/\% \Delta\text{K}/\text{K}$

- A. 509 ppm
- B. 504 ppm
- C. 496 ppm
- D. 491 ppm

答案：A.

科目/題號：192004/59

已知下列初始參數：

總功率係數	= -0.020% $\Delta K/K/\%$
硼本領	= -0.010% $\Delta K/K/ppm$
控制棒本領	= -0.025% $\Delta K/K/inch$ inserted
反應器冷卻水系統 (RCS)初始硼濃度	= 500 ppm

藉著抽出控制棒 10 吋及調整硼濃度，使電廠功率從 30% 增至 80% 時，RCS 的最終硼濃度為多少？(假設氙毒反應度沒有變化)

- A. 425 ppm
- B. 450 ppm
- C. 550 ppm
- D. 575 ppm

答案：A.

科目/題號：192004/60

已知下列初始參數：

總功率係數	= -0.020% $\Delta K/K/\%$
硼本領	= -0.010% $\Delta K/K/ppm$
控制棒本領	= -0.025% $\Delta K/K/inch$ inserted
反應器冷卻水系統 (RCS)初始硼濃度	= 500 ppm

藉著插入控制棒 10 吋及調整硼濃度，使電廠功率從 80% 降至 30% 時，RCS 的最終硼濃度為多少？(假設氙毒反應度沒有變化)

- A. 425 ppm
- B. 475 ppm
- C. 525 ppm
- D. 575 ppm

答案：D.

科目/題號：192004/61

已知下列初始參數：

總功率係數	= -0.020% $\Delta K/K/\%$
硼本領	= -0.010% $\Delta K/K/ppm$
控制棒本領	= -0.025% $\Delta K/K/inch$ inserted
反應器冷卻水系統 (RCS)初始硼濃度	= 600 ppm

藉著抽出控制棒 40 吋及調整硼濃度，使電廠功率從 40% 增至 80% 時，RCS 的最終硼濃度為多少？(假設爐心的 Xe-135 反應度沒有變化)？

- A. 420 ppm
- B. 580 ppm
- C. 620 ppm
- D. 780 ppm

答案：C.

科目/題號：192004/62

已知下列初始參數：

反應器功率	= 100%
總功率係數	= -0.020% $\Delta K/K/\%$
硼本領	= -0.010% $\Delta K/K/ppm$
控制棒本領	= -0.025% $\Delta K/K/inch\ inserted$
反應器冷卻水系統 (RCS)初始硼濃度	= 500 ppm

藉著插入控制棒 20 吋及調整硼濃度，使電廠功率降至 30%時，RCS 的最終硼濃度為多少？(假設氙毒反應度沒有變化)？

- A. 410 ppm
- B. 425 ppm
- C. 575 ppm
- D. 590 ppm

答案：D.

科目/題號：192004/63

在功率運轉期間，改變功率時，下列何種方式最快影響到爐心反應度？

- A. 調整硼濃度。
- B. 功率欠缺(不足)。
- C. 氙毒暫態。
- D. 燃料耗盡。

答案：B.

科目/題號：192004/64

下列關於功率欠缺的敘述，何者為真？

- A. 由於功率欠缺必須運用平均溫度( $T_{ave}$ )攀升計畫(ramped  $T_{ave}$  program)，才能讓反應器冷卻水系統，維持在適當的次冷餘裕。
- B. 為維持反應器急停後所需的停機餘裕，需增加控制棒高度以補償功率欠缺對反應度的影響。
- C. 功率欠缺在爐心壽命初期為較大負值(more negative)，這是硼濃度較高所致。
- D. 功率欠缺造成必須在反應器功率降低時抽出控制棒。

答案：B.



科目/題號：192004/65

若忽略爐心的 Xe-135 變化效應，下列哪項功率變化需要加入的正反應度最多？

- 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：D.

科目/題號：192004/66

如果忽略爐心的 Xe-135 效應，下列哪項功率變化需要加入的正反應度最少？

- A. 2%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 50%功率

答案：A.

科目/題號：192004/67

如果忽略爐心的 Xe-135 效應，下列哪項功率變化需要加入的正反應度最多？

- A. 3%功率至 10%功率
- B. 10%功率至 25%功率
- C. 25%功率至 60%功率
- D. 60%功率至 100%功率

答案：D.

科目/題號：192004/68

如果忽略爐心的 Xe-135 效應，下列哪項功率變化需要加入的正反應度最多？

- A. 3%功率至 10%功率
- B. 10%功率至 25%功率
- C. 25%功率至 65%功率
- D. 65%功率至 100%功率

答案：C.

科目/題號：192004/69

一部核子反應器處於啟動過程中，並以正常溫度及壓力運轉。反應器功率穩定於加熱起始點時，控制棒發生故障而意外抽出，導致反應度增加  $0.3\% \Delta K/K$ 。

已知：

所有控制棒都已停止移動

自動系統或運轉員沒有為了抑制功率增加而採取任何行動

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

平均有效遲延中子分率 = 0.006

請問功率約得增加多少，才能抵銷控制棒意外抽出而加入的反應度？

A. 3.0%

B. 5.0%

C. 6.7%

D. 7.5%

答案：D.

科目/題號：192004/70

如果忽略爐心的 Xe-135 變化效應，下列哪項功率變化需要加入的正反應度最少？

- A. 3%功率至 10%功率
- B. 10%功率至 15%功率
- C. 15%功率至 30%功率
- D. 30%功率至 40%功率

答案：B.

科目/題號：192004/71

一部核子反應器處於啟動過程中，並以正常溫度及壓力運轉。反應器功率穩定於加熱起始點時，控制棒發生故障而意外抽出，導致反應度增加  $0.2\% \Delta K/K$ 。

已知：

所有控制棒都已停止移動。

自動系統或運轉員沒有為了抑制功率增加而採取任何行動。

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

平均有效遲延中子分率 = 0.006

請問反應器功率約得增加多少，才能抵銷控制棒意外抽出而加入的反應度？

- A. 3.3%
- B. 5.0%
- C. 6.7%
- D. 7.5%

答案：B.

科目/題號：192004/1 (2016新增)

知能類：K1.03 [2.9/3.1]

序號：P7637 (B7637)

下列何者敘述係當增加緩和劑溫度時能加入正反應度？

- A.在低緩和劑溫度時，增加緩和劑溫度能充分的減少爐心中子洩漏而加入正反應度
- B.在低緩和劑溫度時，增加緩和劑溫度能充分降低緩和劑中子捕獲而加入正反應度
- C.在高緩和劑溫度時，增加緩和劑溫度能充分的減少爐心中子洩漏而加入正反應度
- D.在高緩和劑溫度時，增加緩和劑溫度能充分降低緩和劑中子捕獲而加入正反應度

答案： B



科目/題號：192004/2 (2016 新增)

知能類：K1.06 [ 3.1/3.1 ]

序號：P6126

當與燃料週期初期相比較，在接近燃料週期末期 100% 功率之緩和劑溫度係數將是…？

- A. 較大負值，因為對某一假設緩和劑溫度上升時，較少的硼-10 原子核從爐心移除
- B. 較小負值，因為對某一假設緩和劑溫度上升時，較多的硼-10 原子核從爐心移除
- C. 較大負值，因為假設緩和劑溫度上升時，從爐心洩漏出去的中子通量比率更小
- D. 較小負值，因為假設緩和劑溫度上升時，從爐心洩漏出去的中子通量比率更大

答案： A

科目/題號：192004/3 (2016 新增)

知能類：K1.06 [ 3.1/3.1 ]

序號：P7426

在一過度緩和的反應器，增加反應器冷卻水硼酸濃度將如何影響緩和劑溫度係數？

- A.起初的緩和劑溫度係數負值變的更大
- B.起初的緩和劑溫度係數負值變的更小
- C.起初的緩和劑溫度係數正值變的更大
- D.起初的緩和劑溫度係數正值變的更小

答案： C

科目/題號：192004/4 (2016新增)

知能類：K1.07 [2.9/2.9]

序號：P4826 (B4826)

假如燃料丸的平均溫度降低  $50^{\circ}\text{F}$ ，則鈾-238 的共振能量吸收中子微觀截面將會\_\_\_\_；而且較鈾-238 共振能量稍高或稍低的吸收中子微觀截面將會\_\_\_\_。

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

答案： B

科目/題號：192004/5 (2016新增)

知能類：K1.07 [2.9/2.9]

序號：P6626 (B6627)

假如燃料丸的平均溫度增加  $50^{\circ}\text{F}$ ，則鈾-238 的共振能量吸收中子微觀截面將會\_\_\_\_；而且較鈾-238 共振能量稍高或稍低的吸收中子微觀截面將會\_\_\_\_。

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

答案： C

科目/題號：192004/6 (2016新增)

知能類：K1.07 [2.9/2.9]

序號：P6926 (B6926)

下列何者的 10% 功率改變將從燃料溫度係數產生最大的負反應度值？(假設每一個功率的改變在燃料溫度產生相同的增加/減少)

A.30% 至 40%

B.30% 至 20%

C.80% 至 90%

D.80% 至 70%

答案： A

科目/題號：192004/7 (2016新增)

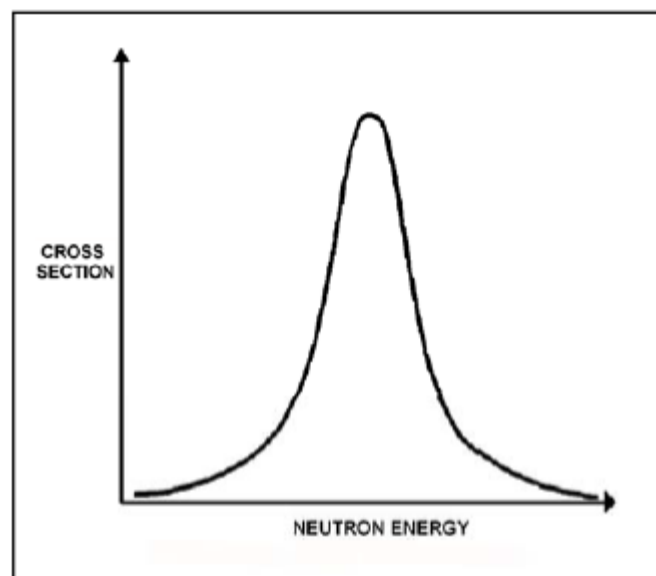
知能類：K1.07 [2.9/2.9]

序號：P7648 (B7648)

請參考顯示鈾-238 共振能量與中子吸收截面曲線圖(見下圖)，與此圖相關之反應器運轉在 80% 功率。假如反應器在其後數小時提升功率至 90%，則曲線圖將會變的\_\_\_\_；而且鈾-238 共振捕獲爐內中子數的比例將會\_\_\_\_。

- A.更矮和更寬；增加
- B.更矮和更寬；減少
- C.更高和更窄；增加
- D.更高和更窄；減少

答案： A



科目/題號：192004/8 (2016 新增)

知能類：K1.12 [ 2.7/2.7 ]

序號：P6527

已知下列初始參數：

功率係數 =  $-0.020\% \Delta K/K/\%$  功率

微分硼酸本領 =  $-0.010\% \Delta K/K/ppm$

微分控制棒本領 =  $-0.020\% \Delta K/K/inch$

反應器冷卻水硼酸濃度 = 600ppm

下列何者是以抽控制棒 10 -inch，將反應器從 20% 功率提升至 50% 功率，所必須的最終反應器冷卻水硼酸濃度？(忽略任何分裂產物毒素的反應度變化)

A. 520ppm

B. 560ppm

C. 640ppm

D. 680ppm

答案： B

科目/題號：192004/9 (2016新增)

知能類：K1.13 [2.9/2.9]

序號：P6727 (B6736)

反應器功率穩定在加熱點，一支控制棒故障引起一支短控制棒抽出增加 0.14 % $\Delta K/K$ 。

已知：

- 所有控制棒的移動已停止
- 無自動系統或運轉員行動發生以防止功率增加
- 功率係數等於-0.028 % $\Delta K/K$ %
- 有效遲延中子分數等於 0.006

需要增加大約多少功率以補償控制棒抽出所加入的反應度？

- A. 2.0%
- B. 5.0%
- C. 20 %
- D. 50%

答案： B