

111 年放射性廢棄物處理設施高級運轉員 測驗試題

課目：放射性廢棄物處理技術

一、選擇題：(每題 2 分，答案四選一，答錯不倒扣，共 40 分)

1. (4) 核能電廠產生之固化廢棄物，在裝桶前會有許多程序要進行，以下何者非裝桶作業需要的步驟？(1)檢查原測定水及水泥之流量是否適用(2)廢料過濾殘渣送入離心機脫水 (3)設定好水泥計時器時間 (4)攪拌器無須啟動。
2. (1) 以下何者非除役中核能電廠廢料控制室值班員需要執行之業務？(1)每日第一值需要向主控制室值班經理回報廢液系統之情況 (2)保持良好精神狀況並注意是否有異常之廢液水位變化 (3)前往廢料廠房執行抄表作業 (4)值班中發生之異常數據變化或檢修工作詳實紀錄於值班日誌。
3. (2) 核能電廠現有產生之低放射性廢棄物，何者最需要進行安定化處理？(1)廢棄保溫材 (2)廢粒狀樹脂 (3)廢金屬 (4)已發生劣化後之固化廢棄物桶。
4. (1) 下列何種廢液之處理原則為經過濾、除礦、儲存後，視取樣結果是否符合標準後，再決定送回系統或排放(1)低導電度廢液 (2)高導電度廢液 (3)清潔劑廢液 (4)雜項廢液。
5. (4) 業者在除役中核能電廠設置廢棄物管理區域，可達成哪些目標？(1)除污 (2)降低廢棄物污染活度 (3)減少廢棄物產生量 (4)以上皆是。
6. (2) 放射性廢棄物焚化爐投料口往往有雙重門之設計，其主要目的為何？(1)增加廢棄物焚化速率 (2)防止焚化氣體外漏出焚化爐 (3)增加焚化爐本體耐用性 (4)使廢棄物焚化更完全。
7. (3) 目前在核電廠中對於固著性污染的放射性廢棄物最佳處理方式為何？(1)化學除污 (2)高壓水注沖刷 (3)暫存衰變 (4)拆解回收。

8. (2) 放射性廢棄物之減量管理，最後應採取何種方式，才會有效減輕倉貯壓力？(1)來源減廢 (2)解除管制與放行作業 (3)管末處理 (4)以上皆是。
9. (3) 當核能電廠進行除役作業時，非燃性放射性廢棄物須執行何種處理方式，才可較有效達到減量目標？(1)固化 (2)焚化 (3)除污 (4)熔融。
10. (3) 依我國核能電廠放射性廢棄物處理經驗，以下哪類之放射性廢棄物，目前仍無法以水泥固化方式進行處理？(1)廢液殘渣 (2)爐水淨化殘渣 (3)粒狀離子交換樹脂 (4)粉狀樹脂。
11. (3) 當放射性廢棄物處理設施所在地發生四級地震時，業者要比二級地震需要增加執行哪項通報作業？(1)即時查核 (2)現場巡查 (3)詳細檢查 (4)以上皆是。
12. (4) 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面輻射劑量率超過每小時(1)0.5 (2)1 (3)1.5 (4)2 毫西弗者，應採遙控或在加強輻射防護管制下操作。
13. (2) 核能電廠內之低放焚化爐，皆要求投料焚化廢料包中之紙類、塑膠、布料等材質，應依規定配比進行包裝，其主要目的為何？(1)使所述各類廢棄物貯存量以一致速度減少 (2)控制廢料包熱值(3)再次確認廢料包中不含不可燃物質 (4)避免廢料包過重。
14. (2) 放射性廢棄物的減量管理應以哪項為優先(1)嚴格管制 (2)來源減廢 (3)減容固化 (4)安全外釋。
15. (4) 下列何種是常將低放射性液態廢棄物處理變成固態廢棄物的技術？(1)水泥固化 (2)高分子固化 (3)柏油固化 (4)以上皆是。
16. (3) 核能電廠除役作業中，通常採用下列何種處理技術，可減少大量的低放射性廢棄物？(1)切割拋光 (2)熔融鑄錠 (3)除污處理 (4)破碎壓密。

17. () 蒸發器的霧沫現象會造成：(1)影響冷凝液品質 (2)除污因子
(3)增加降低濃縮效果 (4)以上皆是。

本題(2)應為除污因子增加，(3)應為降低濃縮效果，因誤植故
本題以送分處理。

18. (2) 目前核能電廠的放射性廢棄物焚化爐，依環保法規其戴奧辛
的排放標準值為多少 ng-TEQ/Nm³ ? (1)0.1 (2)0.5 (3)1.0
(4)5.0。
19. (3) 下列何者不是放射性廢棄物處理設施設計應符合之規定(1)
防火 (2) 防震 (3) 簡化操作 (4) 收集溢流。
20. (2) 高導電度放射性廢液以下列何種處理方式可達較佳效率？
(1)過濾篩除(2)蒸發濃縮(3)重力沉澱(4)以上皆是。

二、簡答題：(每題 10 分，共 30 分)

1. 核能電廠所產生的放射性固體廢棄物可分成兩大類，請簡述之。

答：

乾性固體廢棄物：包括紙、空氣過濾器、防護衣物、工具等；可
分為可燃廢棄物與不可燃廢棄物。其處理方式為檢整後送減容中
心焚化或壓縮。

濕性固體廢棄物：包括樹脂、廢液過濾殘渣、濃縮廢漿等廢棄物。
其處理方式除顆粒廢樹脂暫存不處理外，其餘皆以水泥混合固化。

2. 請簡列出放射性棄物熱處理之廢氣處理有哪些設備？(至少寫五
項可改變廢氣之物理化學狀態)

答：

驟冷器、袋式過濾器、濕式洗滌塔、絕對過濾器、活性炭吸附塔、
除溼加熱器。

3. 請說明為何放射性廢棄物需進行安定化處理？

答：

(1)使放射性廢棄物達到化學或物理性質之穩定性。

(2)減少污染擴散的可能性。

(3)提升放射性廢棄物貯存安全。

(4)符合備供最終處置的需求。

三、申論題：(每題 15 分，共 30 分)

1. 除污作業包含系統除污作業及設備組件除污作業，某除役核電廠規劃設置除役廢棄物管理區(WMA)將對除役所拆除之設備組件進行除污，請試述說明設備組件除污作業計畫至少需載明哪些事項?

答：

論述重點 (本題請依實務擬答，參考擬答如下)

- 一、目的與適用範圍。
 - 二、待除污設備組件之來源及特性。
 - 三、管理組織及權責。
 - 四、除污作業區配置、使用期程及除污方式(含除污因子)。
 - 五、輻射劑量評估及輻射防護措施。
 - 六、二次廢棄物處理及廢棄物減量。
 - 七、除污場地清理規劃。
 - 八、意外事件應變措施。
2. 一位合格的廢液處理系統值班員，應掌握核能電廠放射性廢液主要來源，請說明廢液來源；又值班期間需要處理高導電率之廢液為何者，應使用之處理設備種類及其組成元件為何?

答：

(1)一般核能電廠的放射性廢液主要來源有

- 1.地面洩水或設備洩水(由反應爐一次系統冷卻水洩出)
- 2.凝結水和反應爐給水系統洩水
- 3.化學實驗室排水(高放射性廢液)
- 4.除污作業之排水
- 5.除礦器逆洗或再生之排水
- 6.反應爐水淨化系統或廢水處理系統過濾器逆洗排水
- 7.洗衣(輻射防護衣)排水

(2) 廢料工程師要處理之高導電率之放射性廢液有下列：

1. 廢料廠房集水池內之廢水
2. 濃縮廢液槽內之廢水
3. 濃漿槽內之廢水
4. 冷凝水除礦器樹脂逆洗(還原)廢水(包括各部機組)
5. 各廠房內洩漏之海水

(3) 通常用來處理高導電率放射性廢液之設備為濃縮系統或濃縮器，其設備之組成應有下列各式元件

1. 加熱器(鍋爐)
2. 蒸發器
3. 再循環泵
4. 汽水分離器
5. 蒸餾液冷卻器
6. 次冷卻器
7. 儀控設備及偵檢器