

113 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) 低放射性液態廢棄物使用下列何種處理方式進行減量減容？(1)沉澱 (2)蒸發 (3)離子交換 (4)以上皆是。
2. (1) 能將低放射性廢棄物完全燃燒的是焚化爐的哪一個設備？(1)後燃室 (2)驟冷器 (3)主燃室 (4)以上皆是。
3. (4) 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)熔融鑄錠 (2)切割拋光 (3)破碎壓密 (4)除污處理。
4. (4) 低放射性液態廢棄物處理變成固態廢棄物的技術為下列何種？(1)水泥固化 (2)高分子固化 (3)柏油固化 (4)以上皆是。
5. (2) 放射性焚化爐內燃燒不完全之火星，被廢氣帶至處理系統，下列哪一項設備容易因殘餘火星而損壞？(1)引風機 (2)袋式過濾器 (3)煙氣洗滌塔 (4)驟冷器。
6. (3) 核能電廠的地面洩水，與化學廢液一併中和後，通常應先採取何種處理方式？(1)離子交換 (2)過濾吸附 (3)蒸發濃縮 (4)以上皆是。
7. (1) 核能電廠飼水必須去除銹垢的目的是要避免？(1)增加管線周圍的輻射劑量率 (2)管路磨損 (3)放射性廢棄物產生 (4)以上皆是。
8. (4) 混合樹脂除礦床之主要功能為去除廢液中的何種物質？(1)有機碳 (2)不可溶性雜質 (3)懸浮微粒 (4)可溶性雜質。
9. (2) 下列何者不是低放射性廢棄物焚化處理的條件？(1)可燃廢棄物 (2)廢棄物的輻射劑量 (3)適當的空氣量 (4)有足夠持續燃燒的熱量。

10. (2) 放射性廢棄物焚化設備，設洗滌塔之目的為：(1)去除粉塵 (2)去除硫及氮之氧化物 (3)去除有機物 (4)以上皆是。
11. (2) 核電廠中所採用化學除污及電化學除污之主要處理對象為何？(1)保溫材 (2)金屬廢棄物 (3)有機物質廢棄物 (4)可燃廢棄物。
12. (4) 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)粉狀樹脂 (4)粒狀離子交換樹脂。
13. (3) 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)管末處理 (3)解除管制與放行作業 (4)以上皆是。
14. (4) 業者如欲申請設計新型的低放射性廢棄物盛裝容器，下列何者非必須考慮之條件？(1)具備一定之耐腐蝕性 (2)容器本身除污便利 (3)吊搬時桶蓋不會脫落 (4)具備洩壓孔洞。
15. (4) 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)雜項廢液 (2)高導電度廢液 (3)清潔劑廢液 (4)低導電度廢液。
16. (3) 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)廢金屬 (3)廢粒狀樹脂 (4)已發生劣化後之固化廢棄物桶。
17. (1) 放射性廢棄物的減量管理應以哪項為優先？(1)來源減廢 (2)嚴格管制 (3)減容固化 (4)安全外釋。
18. (4) 我國核能電廠常見使用在廢液處理的移動式設備，他的主要技術功能為何？(1)消臭殺菌 (2)蒸發廢液 (3)分離氚核種 (4)活性碳吸附。
19. (3) 為處理核能電廠產生之廢氣，以下何者是較常使用的方式？(1)陰陽離子交換 (2)加熱蒸發 (3)過濾吸附 (4)添加硼酸。

20. (4) 以傳統水泥進行含硼酸放射性廢液之固化處理，常發生固化阻滯(retardation)作用，將使固化處理產生以下哪項效應？
(1)水泥用量增加 (2)固化體容積增加 (3)固化體品質降低
(4)以上皆是。

二、簡答題：(每題 10 分，共 30 分)

1. 請簡述放射性廢棄物處理設施的設計原則為何？。

參考答案：

一、具有防火、防爆、收集溢流之功能。

二、防震設計，能確保設備及結構之安全。

三、廢棄物處理系統、設備或組件之設計能抑制劣化、防止洩漏，
並考慮減少廢棄物容積。

四、具有廢氣或廢液排放之偵測設備。

2. 若您是廢液處理設施負責人，請簡述放射性廢液因處理設施異常而發現廢液溢流至設施外之處理程序？

參考答案：

一、先依據現場作業程序書進行緊急應變之程序處理，並確認有
無人員傷亡。

二、指示值班人員進行廢液進流關閉或隔離及通報主控室值班主任。
任。

三、並通報保健物理人員進行現場輻射偵測與依指示隔離污染範圍。

3. 請說明核能電廠在除役時，相關石棉及化學品應如何處理？

參考答案：

一、當發現石棉物質時，應將其妥善放置於通風良好之廠房或屋
舍，並進行人員進出該區域管制。因其屬於有害事業廢棄物，
如欲清運或處理，應通知環保單位進行後續處置。

二、若是發現化學品，首先確認該項(批)化學品是否依據電廠程序

書進行申請並黏貼化學品管制標籤。其次檢視化學品管制標籤是否在有效期限內，且符合使用區域。若化學品皆符合上述使用規定，則使用後應妥善收存於指定區域；若化學品有違反上述使用規定者，應立即攜出管制區並重新審核申請。

三、申論題：(每題 15 分，共 30 分)

1. 焚化及壓縮是兩種國際間放射性廢棄物處理設施最常使用的處理技術，請比較說明焚化及壓縮兩項減容處理技術的異同處，另請說明如何防制焚化爐戴奧辛的生成？

參考答案：

一、焚化及壓縮處理技術相同處：

- (一)處理設備廠房均要維持負壓，以免粉塵空浮輻射污染擴散。
- (二)均可減少容積及重量，可減輕運輸及倉貯的壓力。
- (三)處理過後的廢棄物，仍含有輻射劑量，需要依法嚴密管制。

二、焚化及壓縮處理技術相異處：

- (一)壓縮不因物理型態改變而仍維持相同劑量，減容比較低，但焚化因部分核種隨廢氣而致處理設備攔截，灰渣劑量亦因比重增加而集中濃縮增高，減容比較高。
- (二)處理設備壓縮處理設備較為簡易，焚化處理設備需要廢氣處理系統較為複雜。

三、防制焚化爐戴奧辛的生成：

- (一)去除廢棄物中金屬物及減少飛灰量。
- (二)煙氣快速降溫。
- (三)廢氣處理設備運轉溫度變化量小。

2. 若您是放射性廢棄物處理設施主管，請申論如何強化維修保養作業及運轉員值班管理，以提升設施安全？

參考答案：

一、所有放射性廢棄物處理、貯存設施及其設備均應納入品保體

系，不得有管理上之死角。

二、放射性廢棄物相關設備應納入營運管理體系，機、電、儀、修及品質部門，須配合參與相關設施設備的維護、修理與檢測作業。

三、放射性廢棄物處理、貯存設施運轉人員的配置應充足，並應強化操作人員訓練，並應落實值班人員之管理及訓練，強化工作紀律及對於程序書、設備操作、緊急應變程序之熟悉度。