

放射化學實驗室守則

修訂日期：94年08月01日

壹. 本校輻射防護規定

1. 依據「游離輻射防護法」、「游離輻射防護法施行細則」、「游離輻射防護安全標準」、「輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準」、「輻射防護人員管理辦法」、「放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法」、「放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法」、「放射性物料管理法」、「放射性廢料管理辦法」、「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」、「醫用放射性物質與可發生游離輻射設備輻射安全檢查項目及其作業規定」、「領有許可證之放射性物質、可發生游離輻射設備或其設施年度偵測項目」、「輻射作業管理檢查及輔導紀錄表」、「非密封放射性物質輻射作業場所輻射安全檢查紀錄表」、「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測準則」、「環境輻射偵測規範」、「輻射源豁免管制標準」與本校「輻射防護計畫」。
2. 本校依「游離輻射防護法」修訂「輻射防護計畫」，報請行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)核准後實施，且確實宣導與執行。
3. 本校游離輻射之防護，由校長負全責，使用場所除應具備適當之防護設備外，其對游離輻射之防護措施，應包括管理組織、游離輻射安全監察、醫務監護及紀錄保存。設立輻射防護管理委員會時，應製作、保存輻射防護管理委員會委員名冊。異動時，亦同。
4. 本校放射性物質之所有人應向原子能委員會申辦放射性物質執照。
5. 本校放射性物質之操作人員應受有關游離輻射防護之訓練並應領有原子能委員會發給之操作執照。
6. 本校應依規定設輻防組織(輻射防護管理委員會)或輻防人員，執行輻射防護管理業務，定期(至少六個月)開會，並留存紀錄(至少保存三年)備查。指派之輻射防護專業人員應具有專業學識與訓練，並應經原子能委員會認可，該員應擬訂輻射防護措施計畫及安全作業程序，並應負責監督游離輻射防護規則之實施，使曝露於游離輻射下所有人員確能得到輻射防護之實效，其職責為：依不同強度之放射性物質將實驗區劃分為各類管制區，並訂定各管制區之管制規定。定期或不定期(有污染可能時)實施輻射偵檢，以防止人員、裝備及儀器之污染，偵檢結果並予記錄以利檢討改善及日後查考。每月負責管理輻射工作人員劑量佩章之更換並記錄輻射劑量。執行放射性物質之採購、保管與分配。負責偵檢儀器之校驗、使用及管理。如發現操作人員有違反安全規定者，應阻止該員繼續操作。校長應指派游離輻射防護專業人員負責監督游離輻射防護規定之實施，並就有關之人員組成輻射安全小組，定期檢討改善有關輻射安全防護工作。
7. 本校應對放射性物質、可發生游離輻射設備或其設施，每年至少偵測一次，對使用或偵測非密封放射性物質之實驗場所，至少每個月應進行輻射及放射性污染監測一次，並於每年十二月三十一日前，將該年偵測證明提報原子能委員會備查。
8. 本校應依原子能委員會規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區。非密封放射性物質

使用場所均劃定為管制區。管制區內應採取管制措施；監測區內應為必要之輻射監測，輻射工作場所外應實施環境輻射監測(監測結果應依原子能委員會之規定記錄及申報並保存之)。前述場所劃分、管制、輻射監測及場所外環境輻射監測，應擬訂計畫，報請原子能委員會核准後實施。

9. 非管制區內距任何可以接近操作輻射區域之四周及上下障壁外表面5公分處之劑量率，最高不超過0.5微西弗/小時(Sv/hr)，管制區劑量率最高不超過10微西弗/小時。
10. 本校應確保輻射作業對輻射工作場所以外地區造成之輻射強度與水中、空氣中及污水下水道中所含放射性物質之濃度，不超過游離輻射防護安全標準之規定。輻射工作場所排放含放射性物質之廢氣或廢水者，設施經營者應實施輻射安全評估，並報請原子能委員會核准後，始得為之。設施經營者應定期實施輻射偵測及排放廢水分析，並留存紀錄(依游離輻射防護法規定記錄含放射性物質廢氣或廢水之排放，應載明排放之日期、所含放射性物質之種類、數量、核種、活度、監測設備及其校正日期)備查。前述排放紀錄，除報經原子能委員會核准者外，應於每年七月一日至十五日及次年一月一日至十五日之期間內向原子能委員會申報；其保存期限為三年。
11. 本實驗室(非密封放射性物質作業場所)之年度偵測項目為廢水偵測及分析其核種、作業場所四週之輻射劑量(率)、作業場所及工作檯面污染偵測、廢水管線偵測。
12. 本校依規定對基於教學需要在合格人員指導下從事操作訓練(每年三小時)者，應於辦理訓練前檢具訓練計畫、參訓人員姓名、訓練時間及地點、訓練課目及時數、具有輻射防護人員資格或教育部認可之大專校院相關科系講師以上授課人員之資料，報請原能會核備。相關資料並應記錄及保存至少十年。但操作原能會核發許可證之放射性物質或可發生游離輻射設備時，仍應在合格人員之直接監督下為之。
13. 本校依規定對工作人員實施體格檢查及健康檢查，並依檢查結果為適當之處理，且留存紀錄備查(一般體檢紀錄及健康檢查紀錄應至少保存三十年)。本規定準用勞工健康保護規則之規定。
14. 本校依規定對工作人員實施劑量監測(體外、體內(有體內曝露之虞者))，並留存紀錄(自輻射工作人員離職或停止參與輻射工作之日起，至少保存三十年，並至輻射工作人員年齡超過七十五歲)備查。
15. 從事或參與輻射作業之人員，以年滿十八歲者為限。但基於教學或工作訓練需要，於符合特別限制情形下，得使十六歲以上未滿十八歲者參與輻射作業。任何人不得令未滿十六歲者從事或參與輻射作業。
16. 操作放射性物質或可發生游離輻射設備之人員，應受原能會指定之訓練，並領有輻射安全證書或執照(放射線科、核子醫學科專科醫師執業執照，依醫事放射師法核發之執業執照，輻射防護人員認可證書，運轉人員執照)。但基於教學需要在合格人員指導下從事操作訓練者，不在此限。

貳. 放射性物質實驗室之設計與配置

1. 必須備有抽氣設備之氣櫃，且氣櫃內部應便於清洗，氣櫃內應裝置前置濾器組、絕對濾器組；如使用碘核種時，則應另加裝活性碳濾器組，氣櫃濾器組於安裝完竣後，須經測試合格方能啟用。操作可能空浮或揮發性之放

射性物質，應備有適當之抽氣設備，並定期校驗流量及測試濾除或吸附效率，其濾除率應不小於百分之九十九點五。絕對濾器組應加裝差壓表，並定期執行壓差及流速之檢查比對，以確認濾器組功能正常。濾除效率測試之後取樣口，應置於適當位置。

2. 必須備有專用水槽，作為傾倒放射性廢液與清洗污染器皿之用，污水並導入密閉管道(或貯存槽)，貯存槽應為單獨使用之放射性廢水槽，並避免流入開放管道。放射性廢水排放前應先取樣分析確定低於管制限值始可排放，並加以記錄備查。
3. 備有場所平面圖，非密封放射性物質之貯存場所或放置場所應上鎖，其鑰匙應由專人保管。
4. 放射性物質貯存場所及盛裝放射性物質之容器，應有適當輻射警示標誌與警語，並註明放射性物質的名稱。
5. 受污染之用具應加以徹底清洗或貯存，待放射性衰減至接近背景值時再予使用。
6. 室內之牆與天花板表面應塗以硬而無孔且易洗刷之油漆，地板及工作檯表面均使用不易滲透且易執行除污之材料(塑膠板或磁磚等)。
7. 放射性物質之操作檯(桌)或放射性物質處理皿，均應襯以吸水紙，液體樣品應置於不易傾倒及破損容器內。
8. 必須備有存放放射性物質之處所，應有適當的屏蔽、抽氣設備與妥善之管理。
9. 放射性廢料桶應採用腳踏式，桶內應襯以無孔之塑膠袋。
10. 工作室門扉與盛裝放射性物質的容器，均應設置或張貼輻射警示標誌(語)及警示燈。
11. 應有適當的輻射偵檢設備，以便工作人員於實驗室時執行拭跡偵測及人員污染偵測。此儀器應至少每年由輻射防護專業人員送核能研究所(桃園龍潭)或國立清華大學原子科學技術發展中心(新竹)校正乙次，並留存紀錄備查。
12. 放射性物質之作業場所應訂有安全作業程序、意外事故處理程序或工作守則等，並應張貼於明處，使進入工作室之人員能嚴守有關之規定。

參. 放射性物質之管制

1. 凡輸入、輸出、轉讓、廢棄、生產、停用及恢復使用放射性物質，均應依規定申報原能會核可，發給核准證明始行辦理。
2. 輸入(出)、轉讓申請書，應經輻射防護委員會或輻射防護專業人員審核及單位核准後，寄送原能會辦理。放射性物質於送達單位後，由輻射防護專業人員負責管制，各部門使用時須經輻射防護專業人員審查簽章後始可領用。
3. 建立放射性物質、可發生游離輻射設備完整料帳紀錄。放射性物質接受及領用之帳料應予平衡，輻射防護專業人員應至少每月核對乙次，並製作月報表，以了解放射性物質使用情形。
4. 對各類輻射源應嚴格管制，以防止失竊及不當之使用。

肆. 放射性污染去除與廢料處理

1. 使用非密封放射性物質者，應於每週或每次作業完畢後，偵測其工作場所污染情形乙次並記錄。
2. 本實驗室應確保其輻射作業對輻射工作場所以外地區造成之輻射強度與水

中、空氣中及污水下水道中所含放射性物質之濃度，不超過游離輻射防護安全標準之規定。

3. 本實驗室產生之含放射性物質之廢棄物及廢液，應妥善處置及儲存，最後由輻射防護人員處理及監測排放，並依規定呈報原能會。
4. 本實驗室產生之放射性固體廢棄物須暫存於本實驗室暫存區，最後由輻射防護人員處理，並依規定呈報原能會。
5. 放射性液體廢棄物嚴禁直接傾倒入水槽，需使用20公升塑膠容器收集，並置入本實驗室暫存區，最後由輻射防護人員處理，並依規定呈報原能會。
6. 非指導老師允許或在旁指導，嚴禁擅自將放射性物質攜出實驗室，凡實驗室內任何器皿用具(特別是標有輻射警示標誌)之嚴禁攜往其他地區。
7. 攜出管制區之物品應實施放射性污染偵測。
8. 人員離開管制區應實施放射性污染偵測，若發現污染，應予適當除污。
9. 以適當夾持器或穿戴塑膠手套使用專用毛巾或吸水材料吸取溢出物，置入放射性廢料桶內再以濕布及清潔劑清洗，避免使污水擴大污染面積。通知輻射防護專業人員並請求協助處理，較嚴重性的污染可報請核能專業機構(原能會核安監管中心24小時緊急通報專線02-82317250)協助處理，以防止污染之擴大。
10. 污染之衣物脫下後置於指定地方以待偵檢，並由輻射防護專業人員偵測污染衣物以決定是否可送洗、焚燬或應暫時貯存以待自行衰變後再行清洗。
11. 利用放射性物質作研究之動物屍體，不得任意丟棄焚燬，應當作固體廢料處理。
12. 定期實施輻射偵測，並留存紀錄備查。
13. Mo-99、Tc-99、Tc-99m、I-125、I-131豁免管制比活度(Bq g^{-1})為100、 10^3 、 10^4 、100，豁免管制活度(Bq)為 10^6 、 10^6 、 10^5 、 10^7 、 10^7 。
14. Tc-99、Tc-99m、I-125、I-131水中排放物濃度(Bq m^{-3})為 1×10^6 、 4×10^7 、 7×10^4 、 5×10^4 。污水下水道排放物濃度為水中排放物濃度之10倍。
15. 長半衰期及短半衰期之廢料應分別收集，凡固體或液體放射性廢料之處理，可委託原能會核能研究所化學工程組核廢料處理廠(電話：03-4711983)代行處理。

伍. 意外事故處理

1. 於下列事故發生時，應採取必要之防護措施，並立即通知本校輻射防護委員會及原能會，非經原能會核准，不得移動或破壞現場：
 - (1) 人員接受之劑量超過游離輻射防護安全標準之規定者。
 - (2) 輻射工作場所以外地區之輻射強度或其水中、空氣中或污水下水道中所含放射性物質之濃度超過游離輻射防護安全標準之規定者。前述污水下水道不包括本校擁有或營運之污水處理設施、腐化槽即過濾池。
 - (3) 放射性物質、設備遺失或遭竊者。
 - (4) 其他經原能會指定之重大輻射事故。
2. 前述事故發生後，應向原能會提出實施調查、分析及記錄之報告時，除報經原能會核准者外，應於事故發生之日起或自知悉之日起三十日內提出，並載明下列事項：
 - (1) 含人、事、時、地、物之事故描述。

- (2) 事故原因分析。
 - (3) 輻射影響評估。
 - (4) 事故處理經過、善後措施及偵測紀錄。
 - (5) 檢討改善及防範措施。
 - (6) 其他經原能會指定之事項。
3. 管制區應備置本校輻射防護計畫、訂定意外事故處理程序，且將其重點、聯絡人、聯絡電話揭示於該管制區明顯易見之處。工作人員於意外事故期間，應儘速採取適當應變措施，並報告本校輻射防護委員會。

陸. 一般器材、物質管理與作業

1. 本實驗室化學品管理與作業流程依本校實驗室化學品管理作業流程辦理。
2. 運作人於購買或受讓毒性化學物質時，應詳實記錄該毒性化學物質之來源廠商名稱、地址、電話，並記錄其許可證、登記備查文件、核可字號或主管機關核准停止運作文件字號；上述紀錄應保存三年備查。
3. 本實驗室毒性化學物質運作及其釋放量紀錄，應定期申報。每年一月、四月、七月及十月之五日前，檢具毒性化學物質運作紀錄申報表，向本校申報前三個月運作紀錄。每年一月十日前，檢具毒性化學物質釋放量申報表，向本校申報前一年釋放量紀錄。
4. 製造、使用、貯存、運送毒性化學物質，應依運作毒性化學物質強制投保第三人責任保險實施要點規定，投保第三人責任保險。
5. 運作毒性化學物質，應依毒性化學物質容器包裝運作場所及設施標示管理要點規定，於容器、包裝、運作場所及設施標示，並備物質安全資料表(MSDS)。
6. 毒性化學物質應由專人上鎖管理，取用時需
7. 毒性化學物質運作人，應妥善管理，不得短少、流失於環境。
8. 使用、貯存毒性化學物質，應依本校危害預防及應變計畫，實施危害預防及應變事項。
9. 製造、使用、貯存毒性化學物質，應依本校偵測及警報設備之設置及操作計畫，執行偵測及警報事項。
10. 本實驗室進行各項實驗時所產生之廢棄物，廢棄物之標示、貯存、申報、收集、分類集中貯存、處理、資料之建檔及註銷等，均依本校實驗室廢棄物管理作業規範實施。
11. 儀器及機械設備應注意電線之絕緣包覆，用電量不得超過額定負荷電量，延長線使用應得宜、附近不得有易燃物，儀器使用完應依程序關機。
12. 定期檢查消防滅火設備、緊急照明設備。
13. 應備齊安全衛生防護具、急救箱、緊急救難等之個人防護具。
14. 污染防治設施方面，廢液儲存場所溫度不應超過攝氏五十度，儲存內容物應於容器表面明白標示，注意廢液收集不得外洩，固體廢棄物應依規定辦理。
15. 注意室內整體環境，包括採光照明應適當，燈罩燈泡應完整可用，通風應良好，通道無阻礙，室內無積水現象，物品器材放置應有條不紊，工作檯應處理乾淨，瓦斯及電源開關應關閉。
16. 工作場所應定期檢查，如有緊急事故，應通知本校環安衛專業人員(姓名：

陳福金，電話：03-5381183轉8242)到場處理。

柒. 個人輻射防護措施

1. 除實驗課外，非實驗室列管人員，嚴禁進入本實驗室。
2. 輻射工作人員應佩戴個人輻射劑量徽章，於更換時應避免相互污染。
3. 禁在放射性物質實驗室內飲食、吸煙、儲存食物及施用化粧品。實驗室內不得有飲料、食物、香煙、化粧品、檳榔、口香糖等非必要物品。
4. 應備有適當之遙控吸管及工具，絕不可用口吸移任何放射性物質，操作放射性物質時應戴防水水手套，避免皮膚直接污染。
5. 有疑問時：
 - (1) 若為正在操作之同學，在不耽誤後面同學情況下可立即提出。若仍不解，則待全部同學完成實驗後或下課後再提出。
 - (2) 若非為正在操作之同學，為避免妨礙老師指導正在操作之同學，需等到輪到操作時再提出。
 - (3) 對實驗結果有疑問時，則待全部同學完成實驗後或下課後再提出。
6. 工作時宜特別小心，避免放射性物質傾倒灑潑或放射性氣體散逸，室內運送以輪桌為主。
7. 操作鬆散的放射性物質，如需加熱處理時，應在氣櫃中進行。
8. 放射性試驗管套或用具應放在有吸收性紙張之墊盤內，沾有放射性之紙張或廢棄物，依放射性廢料處理辦法處理。
9. 工作時應佩戴劑量徽章，穿戴工作衣、手套等個人防護用具，在離開工作場所時，應即換下置於指定地方，將雙手徹底洗淨，並經偵測無污染時再行離去。
10. 皮膚如有外傷應避免從事放射性工作，如必須工作，應將傷口妥善包紮。
11. 工作人員在工作時被器具割傷時，應立即檢查，如發現污染應即予適當醫護處理，並送醫診治。
12. 受污染之用具應加以徹底清洗，或儲存待放射性自行衰減至接近背景值時再予使用。
13. 工作場所應定期檢查，如有污染應立即予以隔離，並通知輻射防護專業人員(姓名：林俊良，電話：03-5381183轉8915)到場處理。

捌. 實驗室一般守則

1. 廢棄物應執行垃圾分類，放射性廢料、有機溶劑、酸、鹼、針頭、碎玻璃、動物屍體等應個別貯存並由專業單位處理。
2. 使用儀器應遵循操作手冊與標準程序，貴重儀器另須依規定紀錄。儀器若需要維修、保養、出現不正常現象等，均應立刻告知負責老師。儀器操作手冊應妥善保管，未經負責老師允許不得攜出實驗室。
3. 耗材申請應經指導老師同意後，填具申購單，經實驗室負責老師會簽，再向系、學校提出申請。
4. 實驗室鑰匙須指導老師同意後，填具簽呈向系申請。鑰匙必須妥善保管，不得私自外借與複製。畢業或離校時，鑰匙必須繳回系上。
5. 實驗室桌面、水槽、氣櫃等均為公用空間，使用後必須保持淨空。若需暫時佔用，須註明物質特性、佔用時間、佔用人等必要資訊。
6. 垃圾須定時清除，超過半滿亦應清除。