

行政院原子能委員會
100 年度第 1 次「輻射安全證書」測驗試題
科目：專業科目

壹、選擇題(每題 2 分，單選題，答錯不倒扣，共 80 分)

- 1.(4)日本核能災變釋出的 ^{131}I 核種若侵入人體，主要會造成哪一個器官的危
害？(1)肝 (2)肺 (3)紅骨髓 (4)甲狀腺
- 2.(1)鎢原子 K、L 及 M 層的電子束縛能分別是 69 keV、11 keV 及 2 keV,若使
用能量為 90 keV 之光子撞擊鎢原子,不可能產生能量為多少 keV 之特性輻
射？(1)90 (2)67 (3)58 (4)9
- 3.(1)下列何種輻射的能譜為不連續能譜？ (1) α (2) β^- (3) β^+ (4)制動輻射
- 4.(2) β^+ 衰變後，母原子核的質子數(Z)及質量數(A)的變化為：(1)Z+1，A 不變
(2)Z-1，A 不變 (3) Z-1，A+1 (4) Z+1，A-1
- 5.(3)入射能量為 8 MeV 之光子與物質產生成對作用，請問所產生的正、負電子
動能的總和為何？ (1)8 MeV (2)7.49 MeV (3)6.98 MeV (4)1.02 MeV
- 6.(2)阻擋高能量的貝他粒子，使用下列那種材料作屏蔽所產生的制動輻射量較
小？ (1)鉛 (2)鋁 (3)金 (4)鐵
- 7.(2)貝他射線為連續能譜，它的平均能量約為最大能量的：(1) 1/2 (2) 1/3 (3)
1/4 (4) 1/5
- 8.(2)輻射生物學的名詞，LD_{50/30}之 LD 是代表：(1)等效劑量 (2)致死劑量 (3)
有效劑量 (4)遺傳劑量
- 9.(1)下列何者不屬於充氣式偵檢器？(1)閃爍偵檢器 (2)游離腔 (3)比例計數器
(4)蓋革偵檢器
- 10.(3)全身計測不適合測量下列何種核種所造成之體內污染？(1)鈷-60 (2)碘
-131 (3)磷-32 (4)銫-137
- 11.(4)下列何者是人員劑量的單位：(1)貝克 (2)居里 (3)倫琴 (4)西弗
- 12.(3)某人的甲狀腺($W_T=0.05$)及性腺($W_T=0.2$)分別受到 10 及 20 毫西弗的等價
劑量，其餘器官未受曝露，則有效劑量等於多少毫西弗？(1)1.5 (2)3
(3)4.5 (4)6
- 13.(2)倫琴是那一種輻射在何種介質內的曝露劑量？(1)光子在水中 (2)光子在空
氣中 (3)帶電的粒子在水中 (4)中子在空氣中

- 14.(1)距離一點射源 10 公尺處之曝露率為 50 R/h，試問距離此射源 2 公尺處之曝露率為多少 R/h？ (1)1250 (2)250 (3)10 (4)2
- 15.(2) 3 Ci 之點射源($\Gamma=0.5 \text{ R}\cdot\text{m}^2/\text{Ci}\cdot\text{h}$)發射的加馬射線，經過兩個半值層(HVL)屏蔽的衰減後射入人體。已知人體至射源的距離為 5 公尺，問人體處的曝露率為多少 R/h？ (1)0.0075 (2)0.015 (3)0.03 (4)0.06
- 16.(2)熱發光劑量計之發光強度與接受的輻射劑量成何關係？(1)反比 (2)正比 (3)平方反比 (4)平方正比
- 17.(4)如果輻射屏蔽的厚度為一個半值層加上兩個什一值層，則輻射強度會被衰減為原來的 (1)1/12 (2)1/20 (3)1/40 (4)1/200
- 18.(3)碘的物理半化期為 8.05 天，有效半化期為 4.0 天，則生物半化期為 (1)2.7 天 (2)4.1 天 (3)8.0 天 (4)12.1 天
- 19.(2)人體內所含的天然放射性核種以下列何者為主？ (1) ^{14}C (2) ^{40}K (3) ^{32}P (4) ^{15}N
- 20.(4)一個原子質量單位(amu)若完全轉換為能量，相當於多少 MeV？ (1)0.511 (2)1.022 (3)2.044 (4)931
- 21.(1)人員輻射劑量計多使用什麼熱發光物質？ (1)LiF (2)CaF₂ (3)AgBr (4)NaI
- 22.(3)通常光電效應最易發生在原子核外的： (1)自由電子 (2)外層電子 (3)內層電子 (4)游離電子
- 23.(1) ^{131}I 的半化期為 8 天，今有 4.8 GBq 之 ^{131}I 射源，問：過 32 天後其活度為幾 GBq？ (1)0.3 (2)0.8 (3)1.5 (4)2.4
- 24.(2)1 MeV 光子在物質中的增建因數 (buildup factor)，主要是什麼因素引起的？ (1)光電效應 (2)康普吞效應 (3)成對產生 (4)互毀效應
- 25.(4)設計 β 射源屏蔽時，內層先用低原子序物質之主要原因是： (1)產生中子的能量較高 (2)產生中子的能量較低 (3)產生制動輻射的能量較高 (4)產生制動輻射的能量較低
- 26.(2)下列何者為確定效應之特性？ (1)發生的機率與劑量成正比 (2)有低限劑量 (3)發生的機率與劑量成反比 (4)無低限劑量
- 27.(2)全身各組織或器官之組織加權因數之和為： (1)20 (2)1 (3)0.3 (4)0.007
- 28.(2)輻射吸收劑量的單位是 (1)倫琴 (2)戈雷 (3)西弗 (4)貝克
- 29.(1)下列輻射種類中，何者的比游離度最大？ (1)阿伐 (2)貝他 (3)X 射

線 (4)質子

- 30.(1) $^{14}_6\text{C}$ 與 $^{16}_8\text{O}$ 屬於以下那一類? (1)同中子素 (Isotones) (2)同質異構物 (Isomers) (3)同重素 (Isobars) (4)同位素 (Isotopes)
- 31.(3)若某一放射性同位素之半化期為 10 天, 其平均壽命為 (1)10 (2)365 (3)14.4 (4)693 天
- 32.(1)穿著鉛衣時, 人員劑量配章應: (1)佩帶在鉛衣內 (2)佩帶在鉛衣外 (3)佩帶 2 個, 一個在鉛衣內另一個在鉛衣外 (4)放置於工作場所外
- 33.(2)引起相同生物效應之兩種輻射吸收劑量的比值稱之為? (1)LET (2)RBE (3)DDREF (4)G value
- 34.(1)原子核經 β^- 蛻變後, 下列敘述何者正確? (1)子核的質量數與母核相同, 原子序數加 1 (2)子核的原子序數與母核相同, 質量數減 1 (3)子核的原子序數與母核相同, 質量數加 1 (4)子核的質量數與母核相同, 原子序數減 1
- 35.(2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 核種衰變後, 母原子核的質子數(Z)及質量數(A)的變化為: (1)Z+1, A+1 (2)Z 不變, A 不變 (3)Z-1, A-1 (4)Z-1, A 不變
- 36.(4) ^{238}U (Z=92)蛻變至穩定的 ^{206}Pb (Z=82), 則一個原子核能發射出多少個 α 粒子?多少個 β 個粒子? (1)6 個 α 粒子, 6個 β 個粒子 (2)6 個 α 粒子, 8個 β 個粒子 (3)8 個 α 粒子, 8個 β 個粒子 (4)8 個 α 粒子, 6個 β 個粒子
- 37.(4)下列何種偵檢器需考量淬息作用的影響? (1)游離腔 (2)閃爍計數器 (3)比例計數器 (4)蓋革計數器
- 38.(3)大氣中存在的核種中, 對肺部劑量貢獻最大的為: (1)碳 14 (2)氫 133 (3)氫 222 (4)鉀 40
- 39.(2) α 、 β 、 γ 及 X 光等四種輻射中, 屬於間接游離輻射的共有幾種? (1)1 (2)2 (3)3 (4)4
- 40.(3)輻射曝露所造成的皮膚紅斑、肺癌、不孕、白血病、白內障、遺傳效應等生物效應中屬於機率效應的共有幾項? (1)1 (2)2 (3)3 (4)4

貳、填充題(每格 2 分, 共 20 分)

- 1.國際放射防護委員會之英文簡稱: ICRP。
- 2.體內曝露的偵測方法有: 全身計測 及生化分析兩種。
- 3.在一個 1mSv/h 的均勻輻射場工作的人, 若他被限制每日總劑量不可超過 0.2

mSv，則此人每日在輻射場中工作的時間不得超過 12 分鐘。

4. 假如 4 公斤重的腫瘤組織照射 2 戈雷的劑量，則腫瘤吸收的能量為 8 焦耳。

5. X 光產生的機制有那兩種？ 制動輻射，特性輻射

6. 輻射防護系統的三種基本原則為： 正當化、最適化、劑量限制

7. 距離輻射源 20 公尺遠的輻射強度，是位於 4 公尺位置輻射強度的 1/25