

慈濟技術學院放射醫學科學研究所九十八學年度招生入學考試

放射物理學 試題

1. (每小題 3 分, 30%)

解釋名詞

- (1) bremsstrahlung
- (2) electron capture
- (3) internal conversion
- (4) isomeric transition
- (5) LET
- (6) emitted radiation
- (7) coherent scattering
- (8) photoelectric effect
- (9) linear attenuation coefficient
- (10) absorbed dose

2. 試計算一個原子質量單位(amu)相當於多少 MeV 能量? (6%)

3. 試求與 1mg ^{90}Sr 達到長期平衡時的 ^{90}Y 有幾克。(^{90}Sr 的半衰期 29.12 y, ^{90}Y 的半衰期 64.0 h) (8%)

4. 核子醫學部在星期一早上 10 時接到一部活度 100 mCi 的 ^{99}Mo 產生器, 星期二早上 10 時擠出 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 並用完, 試計算星期三早上 10 時可以再擠出多少 $^{99\text{m}}\text{Tc}$? ($^{99}\text{Mo} \xrightarrow{66.7\text{h}} ^{99\text{m}}\text{Tc} \xrightarrow{6.03\text{h}} ^{99}\text{Tc}$) (8%)

5. 為生產 ^{60}Co 射源, 把 50 g 鈷金屬(^{59}Co , 100%豐度)樣品放在通量率為 $10^9 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 的熱中子束下照射, 其熱中子捕獲截面是 37 邦, 若要製造出 1 mCi ^{60}Co 射源, 需要照射多少時間? (8%)

6. β 粒子的總阻擋本領是哪兩種阻擋本領貢獻之和? 試說明之。(5%)

7. 4 MeV 光子在原子核場中產生了一個電子-正子對, 試求該電子對的總動能? (5%)

8. (1) 若康普吞散射光子與入射光子的夾角為 θ , 試問 θ 角度的可能範圍? 康普吞散射光子傳遞給電子的能量最少時, 此時回跳電子(recoil electron)與入射光子的夾角近似於多少角度? (4%)

(2) ^{60}Co 的 1.332 MeV 光子進行一次康普吞散射(Compton scattering), 入射光子可能損失的最大能量為多少 MeV? 此時回跳電子與入射光子的夾角近似於多少角度? (10%)

9. 已知 8 MeV 光子與電子相互作用的康普吞碰撞截面 σ 是 $5.99 \times 10^{-30} \text{ m}^2$, 轉移給康普吞電子的平均動能為 5.34 MeV, 試對水求出下述結果:

(1) 康普吞衰減係數(Compton attenuation coefficient) σ (單位: m^{-1})。(8%)

(2) 康普吞能量散射衰減係數(單位: m^{-1})。(8%)