

慈濟技術學院放射醫學科學研究所九十七學年度招生入學考試

放射物理學 試題

試題共十題，每題 10 分

1. 試證明放射性核種的平均壽命為半化期的 1.44 倍。
2. 試求(1)能量為 1.02 MeV 的電子在空氣中的速度，(2)假設此能量的電子，其 $dE/dX = 1.7 \text{ keV/cm}$ ，求空氣之比游離(specific ionization)，(3)求空氣中質量阻擋本領(mass stopping power)。
3. 說明 γ 射線與物質的三種主要作用，其作用截面與光子能量、物質的原子序的關係。
4. 試計算(1)1 MeV 的光子與物質發生康普吞散射，光子經 60° 角散射後，散射光子能量為多少？(2) 1.53 MeV 的光子經康普吞散射後，光子之散射角度為幾度時，電子獲得的能量最大？此時電子獲得的能量為多少？
5. 解釋名詞
 - (1)Auger electron
 - (2)kerma
 - (3)annihilation
 - (4)heel effect
 - (5)transient equilibrium
- 6.試說明 β 蛻變時，(1)原子核內不存在 β ，為何卻有 β 從原子核內射出？(2)為何 β 粒子的能量為連續能量？(3)如蛻變前與蛻變後質量相差 2 個電子的質量，試問 β 粒子的最大與平均能量各為多少？(4)畫出 β 粒子的能譜。
- 7.試求 ^{14}C 核種之比活度(specific activity)。 ^{14}C 之半化期為 5730 年)
- 8.試說明 Bragg-Gray Principle 及其應用。
- 9.有一 X 光機，其工作尖峰電壓為 150 kVp，試求(1)該 X 光管加速電子撞擊靶時的能量，(2)產生制動輻射的最短波長及最大頻率為何？(3)畫出產生 X 光之能譜(鎢靶之 K_α 輻射約為 59 keV， K_β 輻射約為 67 keV)，(4)X 光射束經 1.5 mm 鋁濾片過濾後，其能譜變為如何？
- 10.若核種發生連續蛻變($A \rightarrow B \rightarrow C$)，試證明當母核種與子核種達 Secular equilibrium 時，子核種數目(N_B)與母核種數目(N_A)、母核種蛻變常數(λ_A)、子核種蛻變常數(λ_B)之關係為

$$N_B = \frac{\lambda_A N_A}{\lambda_B} (1 - e^{-\lambda_B t})$$

(假設 $t=0$ 時， $N_B=0$)