

1. 一物質原子K、L、M層軌道的電子束縛能(binding energy)分別為1500eV、300eV、20eV。(15分)
  - (a) 已知此物質K軌道有1000個電子被游離，而此軌道之螢光產率(fluorescence yield)為0.8，問會有多少個K-X光產生？
  - (b) KLL鄂惹電子(Auger electron)的能量等於多少？
  - (c)  $K_{\beta}$ -X光的能量等於多少？
2. (a) 定義X光片的光密度(optical density)。  
(b) 兩張X光片疊在一起，第一張的光密度是1.0，第二張的光密度是2.0，問重疊後的光密度是多少？光線穿過此重疊X光片的穿透率是多少？(15分)
3. 母核種 ${}^A_Z P$ 經過若干次衰變後變成子核種 ${}^{A-8}_{Z-3} D$ 。問經過多少次阿伐衰變？多少次貝他衰變？貝他衰變是那一類型？請說明理由。(15分)
4. 母核種A(半衰期= $T_A$ )先衰變為子核種B(半衰期= $T_B$ )再衰變為子核種C，即 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 。在 $T_A \gg T_B$ 的條件下，經過 $3T_B$ 的時間衰變後，問子核種B的活度等於母核種A的活度的幾倍？(15分)
5. 一很厚的塑膠板塊中有一空氣腔，腔的體積等於 $1\text{cm}^3$ 。當以鈷60加馬射線照射此板塊時，在空氣腔中產生 $3 \times 10^8 \text{C}$ 的電荷。問此空氣腔位置之塑膠吸收劑量等於多少Gy？〔空氣密度= $0.001293\text{g/cm}^3$ ；塑膠與空氣的相對質量阻擋本領比(relative mass stopping power)等於1.1〕？(15分)
6. Find the mass attenuation coefficient for water if mass attenuation coefficients for hydrogen and oxygen are  $0.113$  and  $0.057 \text{ cm}^2/\text{g}$ , respectively. (10分)
7. Find the number of atoms of  ${}^{60}\text{Co}$  produced in a  $1 \text{ g}$  sample of  ${}^{59}\text{Co}$  that is placed in a neutron flux density of  $10^{13} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  for  $1 \text{ y}$  ( $3.16 \times 10^7 \text{ s}$ ). The atomic weight of cobalt is  $58.94$ , and the activation cross section is  $37 \text{ barns per atom}$ . (15分)