

放射物理 試題

共 2 頁

准考證號碼

| | |
|-------------|---------------------------------------------------|
| 注意事項 | 試題卷右上角填上准考證號碼，請依題號順序在「答案卷」作答，考完後請將「試題」及「答案卷」一併繳回。 |
|-------------|---------------------------------------------------|

選擇題 (40%，每題2分)

1. 根據愛因斯坦的質能互換觀念，一個靜止電子的質量若完全轉換成能量，相當於多少 MeV?
(1)0.351 (2)0.511 (3)1.022 (4)931.5
2. 下列中哪一種能量的電子與鎢靶作用後產生制動輻射的機率最大？(1)100 keV (2)500 keV
(3)50 MeV (4)100 MeV
3. 入射能量為5 MeV的光子與物質發生成對效應，若產生之正、負電子的動能相等，試問正電子的動能約為何？(1)5 MeV (2)4 MeV (3)3 MeV (4)2 MeV
4. 下列何種不是同重蛻變 (isobaric decay)？(1) β^- 蛻變 (2) β^+ 蛻變 (3) α 蛻變
(4)電子捕獲
5. 某中子活化分析金屬，經照射2個半化期後，再經過一個半化期的衰減，則其活度為飽和活度的：(1)1/8 (2)3/4 (3)1/4 (4)3/8
6. 放射性核種的衰變常數 λ ，平均壽命 τ ，及半衰期T，其正確的關係式為何？(1) $T=1.44\tau$
(2) $T=1/\lambda$ (3) $T=0.693\lambda$ (4) $\tau=1/\lambda$
7. 假設某光子射束的半直層(HVL)為0.15 mm的鉛，什一直層(TVL)為0.48 mm的鉛，今欲衰減射柱強度為八千分之一(忽略增建因數)，試問所需鉛壁的厚度為多少 mm？(1)1.54 (2)1.76
(3)1.89 (4)2.54
8. 對10 MeV的x光射束而言，在肌肉中的平均能量轉移為7.32 MeV，平均能量吸收為7.07 MeV，則打出的電子其能量轉為制動輻射的百分比為多少%？(1) 2.6 (2) 3.4 (3) 4.3
(4) 5.2
9. 下列何種射源照射人體時，被骨骼吸收的能量比較組織高很多？(1)30 keV的 γ 射線
(2) ^{137}Cs 射源 (3) ^{60}Co 射源 (4)10 MeV 的光子射束
10. 治療用電子射束的百分深度劑量曲線在實際射程(practical range)之後並沒降至零，是因何種輻射存在 (1)制動輻射 (2)二次電子 (3)散射電子 (4)主射束
11. 屏蔽高能量(β)粒子應如何選擇材質？(1)低原子序之材質 (2)高原子序之材質 (3)先用高原子序再接低原子序之材質 (4)先用低原子序再接高原子序材質
12. 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
13. 50 keV的光子束由肌肉進入骨骼時其克馬(kerma)值會：(1)增加 (2)減少 (3)不一定 (4)不變
14. 假如射源活度增加一倍且照射距離縮短至1/2，照射時間增加一倍時，請問照射點的劑量有何改變？(1)不變 (2)增加4倍 (3)增加8倍 (4)增加16倍

元培科技大學 103 學年度碩士班暨碩士在職專班入學考試

放射物理 試題

共 2 頁

准考證號碼

| | |
|-------------|---------------------------------------------------|
| 注意事項 | 試題卷右上角填上准考證號碼，請依題號順序在「答案卷」作答，考完後請將「試題」及「答案卷」一併繳回。 |
|-------------|---------------------------------------------------|

15. 下列哪一種材料較適合作為電子加速器(betatron)的整平濾片(flattening filter)?
(1)鎢 (2)碳 (3)銅 (4)鉛
16. 夫瑞克劑量計(Fricke dosimetry)是根據下列何種溶液受輻射照射會氧化的原理製成的?
(1)硝酸銅 (2)硫酸亞鋁 (3)硫酸銅 (4)硫酸亞鐵
17. 熱發光劑量計〈TLD〉加熱時所發出的光與時間的函數曲線稱為：(1)特性曲線 (2)輝光曲線 (3)校正曲線 (4)二次曲線
18. 某試樣計測得到10000計數，試求此試樣的 96 %信賴區間? (1)10000 ±100計數 (2)10000 ±139計數 (3)10000 ±167計數 (4)10000±200計數
19. 某一放射性核種的放射性半衰期為X，生物半衰期為Y，則有效半衰期為：(1)X+Y (2)X-Y (3)(X+Y)/XY (4)XY/(X+Y)
20. 若使用鉛、鎘及石蠟作為中子屏蔽，則由內而外靠近射源的適合排列順序為何?
(1)鉛、鎘、石蠟 (2)鎘、石蠟、鉛 (3)石蠟、鉛、鎘 (4)石蠟、鎘、鉛

二、計算及問答(60%，每題 10 分)

1. 描述診斷 x 光的能譜(spectrum)的形狀及其產生的機制。
2. 試述內轉換電子(internal conversion electron)及奧杰電子(auger electron)產生的原理。
3. 光子與物質作用的機制主要有哪三種？它們的質量衰減係數與光子的能量及物質原子序數的關係為何？
4. 何謂布拉格尖峰(Bragg Peak)，在放射治療上如何應用此原理？
5. 試述布拉格-格雷空腔理論(Bragg-Gray cavity theory)。
6. 能量非常高的光子和電子發生康普吞碰撞，試求向後散射方向散射光子的能量約為多少 MeV? [提示： $h\nu' = h\nu \cdot \frac{1}{1 + \alpha(1 - \cos\theta)}$]