

元培科技大學

1 0 2 學 年 日 間 部 四 技 三 年 級 轉 學 入 學 考 試

放射物理學 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。

1. 放射性核種的蛻變常數為 λ ，平均壽命為 τ ，半化期為 T ，三者之正確關係式為何？ (1) $\tau=1/\lambda$ (2) $T=1.44\tau$
(3) $T=1/\lambda$ (4) $T=0.693\lambda$
2. 游離輻射中，下列何者與 X 光的特性相同，但來源不同？ (1) α (2) β^+ (3) β^- (4) γ
3. 原子核經過 β^- 衰變後，則原子之： (1) 質量數+1，原子序數維持不變 (2) 質量數-1，原子序數維持不變
(3) 質量數維持不變，原子序數+1 (4) 質量數維持不變，原子序數-1
4. 電子捕獲(electron capture)後一定會放出何種輻射？ (1) β^+ 粒子 (2) 特性 X 射線 (3) α 粒子 (4) 制動輻射
5. 已知某一放射性核種的半衰期為 6.93 天，則此一放射性核種的平均壽命為多少天？ (1) 1 天 (2) 5 天 (3) 10 天
(4) 13.86 天
6. 利用原子爐製造的同位素，大部分進行那一種衰變？ (1) β^- (2) β^+ (3) α (4) 電子捕獲
7. 貝他射線為連續能譜，通常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. 若能將 1 克物質轉換成能量，則可釋出多少能量？ (1) 0.511MeV (2) 931.5MeV (3) 9×10^{13} J (4) 9×10^{16} J
9. 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，則為多少？ (1) 0.351 MeV (2) 0.511 MeV
(3) 0.891 MeV (4) 1.022 MeV
10. 某放射性核種的衰變常數(λ)值為 0.693 y^{-1} ，經過 5 年後，其放射性活度衰變至原來的幾分之幾？ (1) 1/8
(2) 1/16 (3) 1/32 (4) 1/64
11. 下述那個是吸收劑量的單位？ (1) C/kg (2) J/kg (3) rem (4) Sv
12. 下列何者與物質初次作用會產生制動輻射(bremsstrahlung)？ (1) 中子 (2) 電子 (3) X 射線 (4) γ 射線
13. 以 1MeV 的電子撞擊於不同物質的靶，下列何者產生制動輻射的比例最高？ (1) $^{12}_6\text{C}$ (2) $^{27}_{13}\text{Al}$ (3) $^{39}_{19}\text{K}$
(4) $^{63}_{29}\text{Cu}$
14. 一個鈾 235 原子與熱中子反應釋放出約 200 MeV 的能量，則一克的鈾 235 全部與熱中子反應能放出多少能量？
(1) 1.024×10^{26} MeV (2) 5.123×10^{23} MeV (3) 8.511×10^{22} MeV (4) 8.511×10^{23} MeV
15. 中子活化，同位素的活度 $A = N_t \sigma \phi (1 - e^{-\lambda t})$ ，則經過三個半衰期的照射後，其活度達飽和值的 (1) 50% (2) 75%
(3) 87.5% (4) 93.5%
16. 某物質對於 15 keV 光子的光電效應質量衰減係數 (μ/ρ) 為 $4 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，試問此物質對於 150 keV 光子的光電效應質量衰減係數為何？ (1) $0.4 \text{ cm}^2/\text{g}$ (2) $0.04 \text{ cm}^2/\text{g}$ (3) $0.004 \text{ cm}^2/\text{g}$ (4) $0.0004 \text{ cm}^2/\text{g}$
17. 下列物質中，每克質量的電子數目以何者為最小？ (1) 氫 (2) 碳 (3) 鋁 (4) 鉛
18. 半值層(HVL)和什一值層(TVL)兩者之間的關係是： (1) 1 HVL=0.31 TVL (2) 1 HVL=3.33 TVL (3) 1 HVL=10 TVL (4) 1 HVL=33.3 TVL
19. 下列哪一種能量的光子與物質發生作用，產生康普吞散射的能量轉移分數最大？ (1) 10 keV (2) 100 keV (3) 1MeV
(4) 10MeV
20. 下列何種效應，其入射的光子量必須大於 1.022 MeV？ (1) 內部轉換 (2) 康普吞效應 (3) 光電效應 (4) 成對發生
21. 下列何者效應與原子序的關係最小？ (1) 光電效應 (2) 康普頓效應 (3) 成對產生 (4) 均與原子序無關
22. 請問質量衰減係數 (μ/ρ) 的物理意義為何？ (1) 光子與單位質量物質的作用機率 (2) 電子與單位質量物質的作用截面
(3) 中子與單位質量物質的作用截面 (4) 輻射在單位長度損失的能量
23. 已知銅對 2 MeV 的光子射束的質量衰減係數為 $0.0420 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，質量轉移係數為 $0.223 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，則每一次光子與銅碰撞平均轉移多少量？ (1) 178 keV (2) 441 keV (3) 1.06 MeV (4) 1.53 MeV
24. 光子與電子產生康普吞效應，產生最大能量轉移是在散射光子與原射入角度多大時？ (1) 0° (2) 45° (3) 90°
(4) 180°
25. 高能光子與電子之康普吞碰撞中，沿直角方向散射的輻射其能量約為： (1) 0.255MeV (2) 0.511 MeV

元培科技大學

1 0 2 學 年 日 間 部 四 技 三 年 級 轉 學 入 學 考 試

放射物理學 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。

- (3)1.022 MeV (4)5.11 MeV
26. 已知鈷 60 的加馬光子在水中的直線衰減係數(μ)為 0.0632cm^{-1} ，則其平均射程為：(1)6.3cm (2)11.0cm (3)15.8cm (4)22.8cm
 27. 帶電荷粒子與物質作用，下列何種條件產生制動輻射的機率最大？(1)低入射能量，低原子序數 (2)低入射能量，高原子序數 (3)高入射能量，低原子序數 (4)高入射能量，高原子序數
 28. 使用 160 MeV 的質子射束作為病人治療之用，試問質子在何處會產生布拉格尖峰(Bragg peak)劑量？(1)皮膚表面 (2) 5 公分深處 (3)10 公分深處 (4)射程的尾端
 29. 克馬 (KERMA) 不用於下列何種粒子之計算？ (1)中子 (2)質子 (3)X 射線 (4)加馬 (γ) 射線
 30. 對空氣而言，1R 等於多少？(1)0.873 J/kg (2)0.0873 J/kg (3)0.00873 J/kg (4)0.000873 J/kg
 31. 鈷-60 射束進入體內，其最大深度劑量 D_{\max} 約在幾公分深處？ (1) 0.3 (2) 0.5 (3) 1 (4) 皮膚表面
 32. 50keV 的光子束由骨骼進入肌肉時其克馬 (kerma) 值會：(1)增加 (2)減少 (3)不一定 (4)不變
 33. 高能量光子射束的深度劑量曲線，最初從表面上升的部份稱為：(1) 電子平衡區 (2) 電子污染區 (3) 劑量增建區 (4) 以上皆非
 34. 1 焦耳的光子射束與 1 公斤的物質作用，並轉移 0.4 焦耳的能量給游離電子，其中 0.36 焦耳的能量被物質吸收，則克馬(kerma)為多少 Gy? (1)0.04 (2)0.36 (3)0.4 (4)1.0
 35. 下列有關曝露的敘述，何者正確？(1)曝露只適用於空氣中的電子射束 (2)曝露只適用於空氣中的中子射束 (3)曝露只適用於空氣中的質子射束 (4)曝露只適用於空氣中的光子射束
 36. 高能量 β 粒子的屏蔽設計，應選擇何者較佳？(1)低原子序之材質 (2)高原子序之材質 (3)先用低原子序再加上高原子序之材質 (4)先用高原子序再加上低原子序之材質
 37. 對 ^{137}Cs 而言，下列何者的 f 因子(倫琴轉換戈雷的因子)最低？(1) 水 (2) 肌肉 (3) 骨骼 (4) 脂肪
 38. 使用複合濾片 (Thoraeus filter) 改進診斷用 X 光射線品質時，由 X 光球管朝病人方向，其濾片組合依序應為何？(1)Sn + Cu + Al (2)Cu + Sn + Al (3)Sn + Al + Cu (4)Cu + Al + Sn
 39. 已知診斷 X 光的半值層為 1mm Al，假如將 1mm Al 放置於射線當中，請問剩餘的射線其半值層為何？(1)大於 1mm Al (2)等於 1mm Al (3)小於 1mm Al (4)大於 2mm Al
 40. X 光的等效光子能量為 150 keV，則其半值為幾毫米銅(已知銅的密度為 8.96g/cm^3 ，在 150 keV 時 μ/ρ 為 $0.226\text{cm}^2/\text{g}$)？(1) 0.8 mm (2) 1.7 mm (3) 2.1 mm (4) 3.4 mm
 41. 需要光電倍增管的偵檢器是：(1)閃爍偵檢器 (2)半導體偵檢器 (3)蓋革計數器 (4)高壓游離腔
 42. 下列何種偵檢器的無感時間最長？(1)游離腔 (2)純鍺半導體偵檢器(3)比例計數器 (4)蓋革計數器 (5)熱發光劑量計
 43. 化學劑量計計算化學反應之 G 值，其定義為：(1)每吸收 1 焦耳輻射能量所生成產物之分子數 (2)每吸收 1 焦耳輻射能量所生成產物之質量 (3)每吸收 100eV 輻射能量所生成產物之分子數 (4)每吸收 100eV 輻射能量所生成產物之質量
 44. 利用熱量計 (calorimeter) 進行輻射劑量的度量，其原理係用水吸收 1 Gy 的劑量，水溫升高多少 $^{\circ}\text{C}$ ？(1) 2.392×10^{-3} (2) 4.0×10^{-4} (3) 4180 (4) 2.392×10^{-4}
 45. 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
 46. 放射性樣品的總計數率為 $300 \pm 5\text{cpm}$ ，背景計數率為 $35 \pm 5\text{cpm}$ ，則淨計數率為多少 cpm? (1) 265 ± 5 (2) 265 ± 7 (3) 265 ± 10 (4) 265 ± 12
 47. 銨-90 的物理半衰期為 28 年，如有效半衰期為 14 年，則其生物半衰期為：(1)7 年 (2)14 年 (3)28 年 (4)35
 48. 體外曝露使用的防護方法為：(1) 3 D 原則 (2) TSD 原則 (3) ABC 原則 (4) FID 原則
 49. 下列敘述何者正確？ (1)占用因數與屏蔽外場所用途有關 (2)占用因數與屏蔽之厚度有關 (3)使用因數與 X 光機之工作負荷有關 (4)使用因數與 X 光機之能量有關
 50. 考慮一多功能 X 光機，每天胸腔照相 70 張，條件為 110 kV、10 mAs，骨盆照相 10 張，條件為 70 kV、50 mAs，每週工作五天，則工作負載 (workload) 為多少 $\text{mA} \cdot \text{min}/\text{week}$ ？(1)6000 (2)1200 (3) 100 (4)65

元培科技大學

102 學年度第 1 學期轉學入學考試

四技三年級 放射物理 試題標準答案

選擇題：

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
解答	1	4	3	2	3	1	2	3	2	3
題號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
解答	2	2	4	2	3	3	4	1	4	4
題號	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
解答	2	1	3	4	2	3	4	4	2	3
題號	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
解答	2	2	3	3	4	3	3	1	1	4
題號	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
解答	1	4	3	4	2	2	3	2	1	3

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。

一、 單選題（每題 3 分，共 75 分）

- 孟子認為人有四端，「惻隱之心，□之端也；羞惡之心，□之端也；辭讓之心，□之端也；是非之心，□之端也。」文中□依序填入的詞語是(A)禮／智／仁／義(B)仁／義／禮／智(C)禮／義／仁／智(D)仁／禮／智／義。
- 下列關於神話的敘述，何者正確 (A)是出於一時一人之手 (B)是先民最初以紙筆的方式流傳下來 (C)與先民的生活完全無關 (D)表現人民對大自然的爭鬥。
- 蘇軾稱譽何人「文起八代之衰，道濟天下之溺」(A)王安石(B)王維(C)韓愈(D)歐陽修。
- 子曰：「益者三友，友直、友諒、友多聞。」請問下列何者不是孔子所說的「益友」(A)體諒人的朋友 (B)誠信的朋友 (C)正直的朋友 (D)博學多聞的朋友。
- 清李漁稱小說界四大奇書，不包括下列何者(A)三國演義(B)金瓶梅(C)西遊記(D)紅樓夢。
- 下列關於六朝志怪小說的敘述，何者錯誤(A)形式上多粗陳梗概(B)對唐代傳奇頗有影響(C)情節多曲折完備(D)作品保存以東晉干寶《搜神記》較為完整。
- 《史記》是我國(A)編年史之祖(B)紀傳體之祖(C)國別史之祖(D)紀事本末體之祖。
- 下列關於九流十家的代表人物，下列敘述完全正確的是(A)儒家：孟子、惠施(B)墨家：墨子、荀子(C)法家：韓非、李斯(D)道家：老子、公孫龍。
- 在社交場合上的題辭，若為慶賀商店開張，下列何者最為恰當(A)鴻圖丕煥(B)妙手回春(C)杏林春暖(D)琴瑟和鳴。
- 「小時候／鄉愁是一枚小小的□□／我在這頭／母親在那頭
長大後／鄉愁是一張窄窄的□□／我在這頭／新娘在那頭
後來啊／鄉愁是一方矮矮的□□／我在外頭／母親在裏頭
而現在／鄉愁是一灣淺淺的□□／我在這頭／大陸在那頭」根據文意，缺空依序填入的是(A)船票，墳墓，海峽、郵票(B)郵票，船票，墳墓，海峽(C)船票，海峽，墳墓，郵票(D)船票，郵票，墳墓，海峽。
- 閱讀下文，並為□選擇最恰當的詞語：「從未有過的驚恐□□襲上心頭，一時間，我□□□□。雨仍然飄著，風依舊吹著，一旁的霓虹彷彿竊竊私語著，我冷汗□□下，悔恨交加卻又不知如何是好。」(A)緩緩／淚水潛潛／發發(B)剎時／進退失據／涔涔(C)略為／天人交戰／潛潛(D)緩緩／無法言語／悠悠。
- 「少年讀書，如隙中窺月；中年讀書，如庭中望月；老年讀書，如臺上玩月。皆以閱歷之淺深，為所得之淺深耳。」由此可見，讀書有不同的體會是因為(A)家世背景 (B)性情冷熱 (C)智力高低 (D)經驗見識。
- 下列選項中，何者「」中的讀音前後相同(A)均「霑」／精「湛」(B)刀「俎」／「沮」喪 (C)「諍」諫／古「箏」(D)「褒」貶／「刨」根。
- 下列各組成語，意義相通的選項是 (A)刻舟求劍／膠柱鼓瑟 (B)水到渠成／背水一戰 (C)閉月羞花／惱羞成怒 (D)風燭草露／當風秉燭。
- 下列各組成語，何者是反義詞 (A)穠纖合度／環肥燕瘦 (B)風流倜儻／花柳之姿 (C)反掌折枝／孤掌難鳴 (D)攀龍附鳳／樂道安貧。
- 下列成語，何者字形錯誤 (A)捉襟見肘 (B)繁花錦簇 (C)風聲鶴唳 (D)漏刻之間。

閱讀下文，回答 17-20 題

趙且伐燕，蘇代為燕謂惠王曰：「今者臣來，過易水，蚌方出曝，而鷸啄其肉，蚌合而拊其喙。鷸曰：『今日不雨，明日不雨，即有死蚌。』蚌亦謂鷸曰：『今日不出，明日不出，即有死鷸。』兩者不肯相舍，漁者得而並禽之。今趙且伐燕，燕、趙久相支，以弊大眾，臣恐強秦之為漁父也。故願王之熟計之也。」惠王曰：「善。」乃止。
《戰國策·燕策二》

- 「燕、趙久相支」的「相支」是指 (A)相持不下 (B)相互支援 (C)相互利用 (D)費用支出相當。
- 「今日不雨，明日不雨，即有死蚌。」「今日不出，明日不出，即有死鷸。」意謂 (A)鷸蚌相爭時剛好遇到乾旱(B)鷸蚌相爭的時機不對(C)鷸蚌相爭，利多於弊(D)鷸蚌勢均力敵，毫不退讓，同樣以死相逼。

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。

19. 蘇代認為鷸蚌相爭之下，得利的國家是(A)趙國(B)燕國(C)秦國(D)楚國。
20. 「鷸蚌相爭」這個成語的意思是比喻(A)雙方情勢相當，應尋找外援取得勝利(B)兩相爭執必會兩敗俱傷，而讓第三者獲利(C)彼此不相上下，皆無可取之處(D)彼此實力有別，寡不敵眾。

閱讀下文，回答 21-22 題

青番公特別喜歡說這一則小故事給小孩子聽，他覺得故事的教育非常正確。這故事的大意是說：一個年輕的國王曾經下一道命令，把全國 50 歲以上的老人，統統送往深山裡準備將他們活活餓死。因為年輕的國王認為老人根本就沒用，他們活著只有浪費糧食。當時有一個孝子的朝臣偷偷的把年老的雙親偷藏在家裡奉養，恰巧這時候國家遇到困難沒辦法解決，而這位朝臣的父親想出了辦法替國家解開了難題。年輕的國王從這裡得到了一個教訓，知道老年人經驗的重要，於是馬上收回成命，使全國的老人回到家園與子女團聚。(摘錄自〈青番公的故事〉)

21. 青番公喜歡說的這則故事，最適合用下列哪一句話語來形容(A)兵來將擋，水來土淹 (B)百無一用是老人 (C)家有一老，如有一寶 (D)老驥伏櫪，志在千里。
22. 青番公覺得故事的「教育」非常正確，此「教育意義」是指(A)危機處理 (B)敬老尊賢 (C)忠言逆耳 (D)樂極生悲。

閱讀下文，回答 23-25 題

岱宗夫如何？齊魯青未了。造化鍾神秀，陰陽割昏曉。盪胸生層雲，決眚入歸鳥。會當臨絕頂，一覽眾山小。(杜甫〈望岳〉)

23. 本詩的頸聯是 (A)岱宗夫如何？齊魯青未了 (B)造化鍾神秀，陰陽割昏曉 (C)盪胸生層雲，決眚入歸鳥 (D)會當臨絕頂，一覽眾山小。
24. 此詩中的「岱宗」是指(A)唐高宗(B)唐代宗(C)華山(D)泰山。
25. 此詩所表現的情思為(A)壯志凌雲(B)窮途末路(C)愁雲慘霧(D)想要歸隱山林。

二、 引導寫作：25%

- 【說明】** 1.故鄉，有著你最熟悉的環境，住著你最親密的家人，也留下了你的成長痕跡。你與故鄉又有著什麼樣的情感與故事？現在請你以「故鄉」為題，寫下關於你與故鄉之間的動人故事。
- 2.請用白話文書寫，文長 600 字以內。
- 3.不得以詩歌或書信體寫作，違者不予計分。

【題目】 故鄉

元培科技大學

102 學年度第 1 學期轉學入學考試

四技三年級 國文 試題標準答案

單選題：

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
解答	B	D	C	A	D	C	B	C	A	B
題號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
解答	B	D	C	A	D	A	A	D	C	B
題號	21	22	23	24	25					
解答	C	B	C	D	A					