

94 學年度吳鳳技術學院光機電暨材料研究所 碩士班招生考試題

專業科目二：普通物理與化學

備註：1. 除筆、橡皮擦和准考證入考場，不可攜帶計算器、字典、和任何紙類進入考場。

每題 2.5 分，滿分 100 分，答錯不倒扣。若①-④的答案中沒有一個你認為正確的答案，則請將你認為正確的答案寫在答案卷上。題目 1-10 為光電與近代物理；題目 11-20 為電學與電子路學；題目 21-30 為力學與流體力學；題目 31-40 為化學等領域相關的試題。

一、光電與近代物理

1. 電磁波攜帶的能量與下列哪一種物理量無關？①速度 ②波長 ③頻率 ④強度
2. 在光電效應中入射光子的能量越大，則發射電子的①能量越大 ②數量越多 ③能量、數量均大 ④以上皆非。
3. 已知氫原子的電子能階為 $-13.6 \text{ eV}/n^2$ ， n 為整數，則電子由第一激發態跳回基態時，釋出的能量為若干？① 13.6 eV ② 10.2 eV ③ 6.8 eV ④ 3.4 eV
4. 透鏡的聚光原理是利用光的①折射 ②反射 ③全反射 ④透射 原理
5. 近代光學中所謂光的雙重性是指①光有電場及磁場 ②光有折射及反射 ③光有波動性及粒子性 ④以上皆是
6. 頻率為 f 的光波入射到折射率為 n 的介質中，則其①波長變為 $1/n$ 倍 ②波長變為 n 倍 ③頻率變為 $1/n$ 倍 ④頻率變為 n 倍。
7. 微波、紅外線、紫外線、X 射線依其能量高低排序依次為①微波、紅外線、紫外線、X 射線 ②X 射線、紫外線、紅外線、微波 ③紫外線、微波、紅外線、X 射線 ④X 射線、紅外線、微波、紫外線。
8. 普朗克常數(Planck constant) $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Joule-sec}$ ，已知光子的能量 E 與頻率 f 的關係為 $E = hf$ ，其中 h 為普朗克常數，則波長為 1000 奈米(nm)的光子能量為① 1.24 eV ② 12.4 eV ③ 3 eV ④ 0.3 eV。
9. 已知鈉原子的功函數為 2.3 eV，則其光電效應的截止頻率為① $2.3 \times 10^{15} \text{ Hz}$ ② $5.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ③ $4.6 \times 10^{20} \text{ Hz}$ ④ $3 \times 10^{10} \text{ Hz}$ 。
10. 在物質的雙重性理論中，物質運動的波動函數振幅代表①該物質的能量 ②該物質的速度 ③該物質的質量 ④該物質出現的機率。

二、電學與電子電路

11. 將 10 庫倫的電荷升高電位 20 伏特時需作功① 0.5 焦耳 ② 2 焦耳 ③ 30 焦耳 ④ 200 焦耳。
12. 一個電子的電量為 1.6×10^{-19} 庫倫，某導體之截面積為 5 cm^2 ，於 10 秒內通過 6.25×10^{19} 個電子，則導體內的電流為何？① 0.2 安培 ② 1 安培 ③ 2 安培 ④ 5 安培。

13. 將直徑為 D 長度為 L 的圓導線均勻拉長，使其直徑變為 $D/2$ ，則延伸後之電阻為原來的幾倍？ ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 16。

14. 圖 1 中， 2Ω 電阻器所消耗的功率為何？ ① 2 W ② 4 W ③ 8 W ④ 16 W。

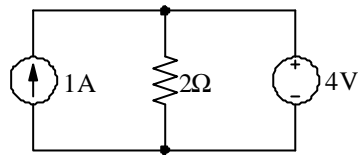


圖 1

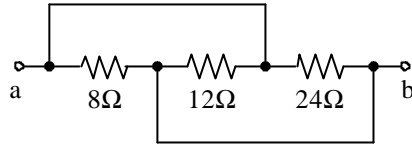


圖 2

15. 圖 2 中，ab 間的等效電阻是多少？ ① 4Ω ② 8Ω ③ 24Ω ④ 44Ω 。

16. 圖 3 中， $C_1 = 4\text{ mF}$ ， $Q_1 = 600\text{ mC}$ ， $C_2 = 4\text{ mF}$ ， $Q_2 = 200\text{ mC}$ ，當開關閉合後，達穩定時， V_{ab} 兩端的電壓為多少？ ① 400 伏特 ② 200 伏特 ③ 100 伏特 ④ 50 伏特。

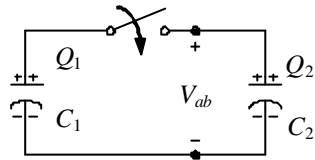


圖 3

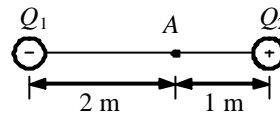


圖 4

17. 下列對電力線的敘述何者不正確？ ① 電力線為封閉曲線， ② 電力線不相交， ③ 電力線愈多，電場強度愈大 ④ 電力線由正電位出發。

18. 圖 4 中，若兩點電荷置於真空中，其中 $Q_1 = -4 \times 10^{-9}$ 庫倫， $Q_2 = 2 \times 10^{-9}$ 庫倫，則 A 點的電場強度為何？ ① 27 牛頓/庫倫 ② 18 牛頓/庫倫 ③ 9 牛頓/庫倫 ④ 0 牛頓/庫倫。

19. 圖 5 中，ab 間的等效電感是多少？ ① 7H ② 6H ③ 4H ④ 3H。

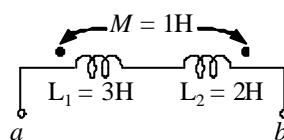


圖 5

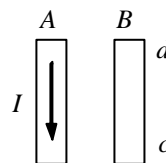










圖 6

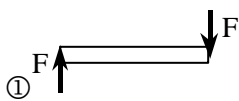
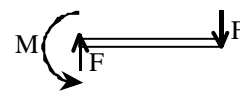
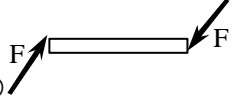
20. 圖 6 中，當導體 A 的電流 I 突然增加，則 B 導體感應電勢的極性為何？ ① c 點電位較高 ② d 點電位較高 ③ c, d 兩點同電位 ④ B 導體不感應電勢。

三、力學與流體力學

21. 某甲以 1N 的水平力推動一個 5kg 的箱子，向右移動 1m，然後向左移動 2m，請問某甲總共對此箱子作功：① - 1J；② 3J；③ - 5J；④ 15J。
22. 阿里山小火車以加速度 $a = 10t$ 的方式由速度 0 開始加速，①其速度為 $v = 10t^2$ ；②行走距離為 $S = 100t^3$ ；③以上皆是；④以上皆非。
23. 飛機浮在空中飛行與 F1 賽車的擾流板可以增加地面的抓地力，依據的都是翼剖面的外形。下列哪一個能達到這兩個目的：

- ①機翼翼剖面：，賽車擾流板翼剖面：；
- ②機翼翼剖面：，賽車擾流板翼剖面：；
- ③機翼翼剖面：，賽車擾流板翼剖面：；
- ④機翼翼剖面：，賽車擾流板翼剖面：。

24. 假設為了達到環保的要求，政府在能源法中有下列這一條規定：「在民國 110 年以前石化煉製廠需將所排放的廢熱氣 100% 再生使用。。。」。某位具工程背景的立委說「這不可能，因為：①違背熱力學第零定律」；②熱與功不能互相轉換」；③違背熱力學第一定律」；④違背熱力學第二定律」。
25. 繩子的一端繫住一顆石子，另一端用手抓住甩繩子，使石子繞著圓圈旋轉：①只要旋轉速度不變，依據牛頓第一定律，石子不受力；②依據牛頓第二定律，不管旋轉速度為何，石子皆受力；③由於作用力與反作用力大小相等、方向相反，所以石子不受力；④以上皆非。
26. 柏努力定理顯示，流體的速度增加，①壓力增加；②壓力降低；③壓力增加到某一最大值後開始降低；④壓力降低到某一最小值後開始增加。
27. 下列有關理想氣體的陳述，哪一個是正確的？①越是高壓高溫的情形下氣體越能近似理想氣體；②體積相同、溫度相同、摩爾數相同的條件下，分子量越大，壓力越大；③對同一種氣體而言，壓力與溫度成正比的關係；④以上皆非。
28. 下列哪一種情形可能維持靜態平衡狀態？

- ①  ; ②  ; ③  ; ④以上皆是。

29. 已知彈簧力 $F = kx$ ，其中 k 為彈簧係數（該係數為常數值）， x 為變形量，則其所做的功為① $\frac{1}{2}kx^2$ ；② kx^2 ；③ $\frac{1}{3}kx^3$ ；④條件不足無法判斷。
30. 花式溜冰選手常在表演結束前演出定點加速旋轉的姿勢，她們加速的方法是改變雙手伸展的幅度。請問，這主要是利用①轉動慣量的不同；②旋轉扭矩的不同；③質量的不同；④施力的不同。

四、普通化學

31. 將 4.0 g 的 NaOH 溶於水中，製成 500 mL 的溶液，則此溶液的體積莫耳濃度(C_M)為：
① 0.1 M；② 0.00001 M；③ 0.2 M；④ 0.00002 M。(已知分子量(g/mole)：Na=23、O=16、H=1)
32. 一 0.32 g 之理想甲醇氣體(CH_3OH)，在 760 mmHg 壓力、溫度 27 之狀況下，其體積為多少 mL；① 22；② 10；③ 246；④ 以上皆非。(已知理想氣體常數 $R=0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mole}\cdot\text{K}$)
33. 一 $^{35}_{17}\text{Cl}$ 原子具有之中子(n)數目有幾個：① 17；② 18；③ 35；④ 以上皆非。
34. 真實氣體在何種條件下，其性質會接近理想氣體？① 低溫、低壓；② 低溫、高壓；③ 高溫、低壓；④ 高溫、高壓。
35. 酸性水溶液是指其 pH 值在何種範圍：① 小於 7；② 大於 7；③ 等於 7；④ 以上皆非。
36. 破壞臭氧(O_3)層之最大元凶為：① 二氧化碳；② 天然氣；③ 氟氯碳化物；④ 氮氣。
37. 高錳酸鉀(KMnO_4)分子中錳成分具有之氧化數為：① +9；② +7；③ +5；④ +3。
38. 下列何項說明是不符合法拉第電解定律：① 在電極生成物質之質量與通入之電量成正比；② 相同電量下，在電極生成物質之質量與其當量成正比；③ 相同電量下，在電極生成物質之質量其分子量成正比④ 以上皆是。
39. 鑽石和石墨都是由碳元素所組成的，它們是碳的：① 同素異形體；② 同位素；③ 同分異構物；④ 光學異構物。
40. 有關氣體擴散定律之說明，何者為正確：① 氣體之擴散速率與其分子量成反比；② 氣體之擴散速率與其分子量平方成反比；③ 氣體之擴散速率與其分子量平方根成反比；④ 以上皆非。