

台灣自來水公司 108 年評價職位人員甄試試題

類 科：技術士操作類-甲(機電)、技術士操作類-乙(淨水、管線、水源)、技術士化驗類
科 目：高中(職)物理化學

壹、單選題 35 題 (每題 2 分)

- 【1】 1. 「我的一小步是人類的一大步」是美國太空人阿姆斯壯在 1969 年的名言。當阿姆斯壯完成登月任務後，登月艇自月球表面升空與母船會合。母船與登月艇會合後一起繞月球等速圓周運動，其速率為 v 。若已知母船與登月艇的總質量為 m ，月球的質量為 M ，重力常數為 G ，則母船與登月艇繞月球軌道運動的半徑為下列何者？
- ① $\frac{GM}{v^2}$ ② $\frac{2\pi Gm}{v}$ ③ $\frac{3GM}{v^3}$ ④ $\frac{2\pi Gm}{3v}$
- 【4】 2. 一氫氣球的容積為 V ，壓力為 P ，此氣球內氫氣分子的總動能為下列何者？
- ① PV ② P/V ③ $2PV/3$ ④ $3PV/2$
- 【2】 3. 2019 年舉行的世界 12 強棒球賽為國際重要賽事。在某一場比賽中，投手將質量 150 公克的棒球以每小時 144 公里的速率投出。投手投出瞬間，棒球的動能為多少焦耳？
- ① 60 ② 120 ③ 180 ④ 3600
- 【4】 4. 西元 1913 年，波耳提出氫原子模型，精準地符合氫原子光譜實驗結果。有關波耳氫原子模型的敘述，下列何者正確？
- ① 電子可以在任意的圓形軌道上，環繞原子核運動
② 電子躍遷時，可輻射出任意波長的光子，此為光譜線的成因
③ 電子藉由吸收能量為某兩能階之能量差的光子，由高能階躍遷至低能階
④ 當電子從較高能階躍遷至較低能階時，會放出光子，其能量為兩能階的能量差
- 【1】 5. 溫度高低和熱量多寡是我們日常生活中關心的話題，甲、乙、丙、丁、戊五個人分別提出溫度與熱的看法。下列敘述何者正確？
- 甲：物體吸收熱量之後，其溫度必升高
乙：熱是能量的一種形式，且可完全用來作功
丙：溫度高的物體比溫度低的物體含有更多的熱量
丁：互相接觸的兩物體，達到熱平衡後，含有相同的熱量
戊：在絕熱系統中，當兩物體接觸達熱平衡後，淨熱量由溫度高的物體流向溫度低的物體
- ① 僅有戊 ② 僅有乙 ③ 僅有甲、丙 ④ 僅有丙、丁
- 【4】 6. 將一半徑為 r 的小線圈平放在電磁爐表面，假設某一段時間內通過小線圈的均勻磁場 B ，方向和線圈面垂直，且磁場與時間 t 的關係為 $B(t) = Qt$ ，其中 Q 為常數，則小線圈中的感應電動勢為下列何者？
- ① $2\pi Qt$ ② πrQt ③ BQ ④ 0
- 【1】 7. 日常生活中因視力狀況需求，使用放大鏡看書報等資料。為看清楚文字，放大鏡為下列何者？
- ① 能匯聚光線的凸透鏡 ② 能匯聚光線的凹透鏡 ③ 能發散光線的凸面鏡 ④ 能發散光線的凹面鏡
- 【3】 8. 以 kg (公斤)、 m (公尺)、 s (秒) 表示「能量」的單位，下列何者正確？
- ① $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$ ② $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ ③ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ ④ $\text{kg}\cdot\text{m}$
- 【1】 9. 光纖材料造就現代人網路溝通的便利。電磁波在光纖中傳遞是應用下列何種特性？
- ① 全反射 ② 繞射 ③ 光電效應 ④ 都卜勒效應
- 【4】 10. 臺灣自主研製的氣象衛星「福衛七號」，於 2019 年 6 月 25 日順利升空，在距地表約 550 公里處繞地球以圓軌道運轉，週期約 97 分鐘。已知地球半徑約為 6400 公里，若有一新衛星也以圓軌道繞行地球，其週期約為 194 分鐘。有關此新衛星的敘述，下列何者正確？
- ① 離地面的高度小於 94 公里
② 離地面的高度小於 350 公里

公職王歷屆試題(108 台灣自來水)

③離地面的高度大於 3600 公里

④與福衛七號皆繞地球運轉，故仍滿足克卜勒行星運動第三定律

【4】 11. 力學能守恆律是物理學重要的概念。下列何者說明力學能守恆的概念？

①物體受到摩擦力作用後，減少的動能等於增加的熱量

②合力對物體所作的功，等於物體末動能與初動能的差

③物體受到摩擦力作用後，損失的重力位能等於增加的熱量

④物體僅受到重力作用，其增加的動能等於減少的重力位能

【3】 12. 愛因斯坦提出電磁波是由許多光量子所組成，後簡稱為光子論，每個光子的能量與下列哪一種物理量成正比？

①強度

②週期

③頻率

④波長

【4】 13. 聲波能繞過某一建築物而繼續傳播，光波卻困難，其主要原因為下列何者？

①聲波是縱波，光波是橫波

②聲波能量較小，光波能量很大

③聲波波速較小，光波波速很大

④聲波波長較長，光波波長很短

【4】 14. 單色光從折射率為 n_1 的介質進入折射率為 n_2 的介質，若 $n_2 > n_1$ ，則下列敘述何者正確？

①光的波長變長

②光的頻率變高

③光的速率變快

④光的頻率不變

【2】 15. 物理的「量子現象」提及電子的雙狹縫干涉現象，此現象說明電子具有下列何種特性？

①粒子性

②波動性

③放射性

④能階躍遷

【2】 16. 目前國際單位制(SI)有七個基本物理量。下列何者是基本物理量？

①電阻

②電流

③重量

④力量

【4】 17. 科學家馬克士威整合電與磁，歸納與統整後人所稱的「馬克士威方程式」，每一個方程式代表一個實驗定律。「磁場變化可產生電場」代表下列何種物理定律或原理？

①庫倫靜電定律

②電流磁效應

③都卜勒效應

④電磁感應

【2】 18. 在 STP 下，通以 19300 庫倫的電量進行水的電解，請問可得多少公升的氫氣？(1 法拉第=96500 庫倫)

① 0.56

② 2.24

③ 1.12

④ 0.28

【4】 19. 於 30°C 下，容器中含有少量的液態純水和空氣，其總壓力為 765mmHg。若將容器壓縮，使其體積減為一半，在 30°C 下測得平衡總壓力為 1495mmHg。則在 30°C 下，純水的蒸氣壓為多少 mmHg？

① 730

② 95

③ 65

④ 35

【3】 20. 有關各科學家與其在科學界實驗成就互相配合，下列何者正確？

①查兌克(James Chadwick)利用 β 粒子撞擊鈹原子而發現中子

②湯木生(J. J. Thomson)從陰極射線實驗中測出電子的電量

③莫色勒(Henry Moseley)測各元素的 X 射線波長建立原子序的概念

④拉塞福(Rutherford)以 α 粒子散射實驗發現了質子

【1】 21. 下列化合物中的金屬，何者的氧化數最大？

① HMnO_4

② Fe_2O_3

③ $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

④ PbO_2

【4】 22. 將下列反應方程式平衡： $a \text{I}^- + b \text{MnO}_4^- + c \text{H}^+ \rightarrow d \text{I}_2 + e \text{Mn}^{2+} + f \text{H}_2\text{O}$ ，其中 a、b、c、d、e、f 為正整數，則 $a+b+c+d+e+f$ 的最小值為多少？

① 22

② 31

③ 34

④ 43

【3】 23. 在 25°C 時，下列何種水溶液為酸性？

① $\text{pH}=10$

② $\text{pOH}=6$

③ $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-5} \text{M}$

④ $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5} \text{M}$

【1】 24. 有關放射線的敘述，下列何者正確？

①可利用放射性同位素法來探求古樹年齡

② α 粒子是不帶電荷的粒子

③ γ 射線使氣體游離的能力比 α 射線小

④定量元素的放射性強度隨其時間增加而增加

公職王歷屆試題(108 台灣自來水)

- 【2】 25. 下列何種金屬的延展性最好？
①銅 ②金 ③銀 ④水銀
- 【2】 26. 在清洗 AgCl 沉澱物時，為防止 AgCl 因洗滌而溶解，使用下列何種水溶液的效果最佳？
① NaF ② NaCl ③ NaBr ④ NaI
- 【3】 27. 於某檢測溶液加入濃 NaOH(aq)會產生氨氣，則某檢測溶液中必定含有下列何種物質？
① CH_3COO^- ② NO_2^- ③ NH_4^+ ④ NO_3^-
- 【2】 28. 有關大氣中成分氣體之敘述，下列何者錯誤？
① O_3 之氧化力較 O_2 大 ② N_2 是大氣中含量最多的鈍氣
③ CO_2 含量會因地點而異 ④ O_2 是生物體賴以維生的重要氣體
- 【4】 29. 錯離子 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 的配位數為何？
①2 ②3 ③4 ④6
- 【2】 30. 下列何種物質為酸性且可與多倫試劑產生銀鏡反應？
①鹽酸 ②甲酸 ③醋酸 ④硫酸
- 【4】 31. 有關各化合物的俗名，下列何者正確？
①蘇打： NaHCO_3 ②石灰石： CaC_2 ③笑氣： NO_2 ④海波： $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- 【3】 32. 鈉(Na)、鎂(Mg)、鋁(Al)三元素的價電子數，最多的係下列何者？
①鈉(Na) ②鎂(Mg) ③鋁(Al) ④一樣多
- 【1】 33. 將下列運算結果以適當的「有效位數」表示： $56.726 - 6.3 + 12.34 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。_____值為何？
①62.8 ②62.78 ③62.766 ④63
- 【4】 34. 下列各種氣體的製備收集，何者不適合使用排水集氣法？
①氧氣 ②乙炔 ③二氧化碳 ④氫
- 【2】 35. 下列何項因素會影響化學反應的平衡常數？
①濃度 ②溫度 ③壓力 ④催化劑

貳、複選題 15 題（每題 2 分）

- 【14】 36. 生活中的電動門、太陽能電池及太陽能發電等應用，部分涉及「光電效應」概念。「光電效應」是將光照射在某些金屬表面，「刺激」電子逸出表面，逸出的電子稱為光電子，再形成光電流。有關光電效應的敘述，下列何者正確？
①光電效應實驗結果顯示光具有粒子的性質
②愛因斯坦首先操作實驗而發現光電效應的現象
③光照射在金屬板上，每秒躍出的光電子數目與光照射的時間成正比
④光照射在金屬板上，當頻率高於某特定頻率時，即便光強度很弱，仍會有光電子逸出
- 【12】 37. 近代物理的理論探討原子內部的作用力，結合古典理論的概念，對於物質間的基本作用力已有較完整的描述。有關「自然界的基本作用力」的敘述，下列何者正確？
①金星受太陽的萬有引力作用而繞日運行
②在原子核中的質子與質子因強核力作用而束縛在一起
③在原子核中的中子與中子間因弱核力作用而束縛在一起
④單獨的電子並不穩定，會因電磁力作用而衰變成質子、中子與其他粒子

公職王歷屆試題(108 台灣自來水)

- 【14】 38. 發球機從地面鉛直向上發射一小球，小球上升至離發射點高度為 H 的位置後，再落回發射點。忽略空氣阻力的影響，已知小球由發射點鉛直向上至距離發射點高度為 $H/2$ 的位置時，需費時 t_1 ；由最高點落至離發射點高度為 $H/2$ 的位置時，費時 t_2 。小球兩次通過距離發射點高度為 $H/2$ 的位置時，下列哪些物理量一定相同？
- ①動能 ②速度 ③ t_1 與 t_2 ④加速度
- 【14】 39. 媒體報導，新北市鶯歌陶瓷老街的花崗岩材質路面，因摩擦係數逐年減小，每逢下雨，就成為機車騎士的夢魘，一不小心就摔車。經過反映，市府研議止滑的重鋪作業。請問：下列敘述何者正確？
- ①接觸面的摩擦係數與其材質有關
②機車車速快慢必影響路面的摩擦係數
③花崗岩材質路面的摩擦係數一定比玄武岩材質佳
④機車轉彎時需要接觸面的靜摩擦力作為轉彎時的向心力
- 【14】 40. 有關原子構造的敘述，下列何者正確？
- ①原子的質量集中在原子核 ②質子和中子的數目一定相等
③原子的質量均勻分布於原子中 ④原子核的體積很小，所以原子很空洞
- 【12】 41. 依目前的理論及實驗所知，組成物質的基本粒子為下列哪兩種？
- ①電子 ②夸克 ③原子 ④分子
- 【13】 42. 媒體報導，位於高雄的國家運動訓練中心在 2020 年 1 月正式啟用「太陽能發電的直線風雨跑道」，在跑道正上方鋪設 2964 片太陽能光電板，每天可儲存 3200 度的電力，選手可以在酷暑或雨季專心練習。根據上述短文，請問：下列敘述何者正確？
- ①日照時間較長的地方較適合發展太陽能發電 ②短文中的 3200 度的「度」是攝氏溫度的單位
③短文中的 3200 度的「度」是電能的單位 ④短文中的「度」是功率的單位
- 【24】 43. 若於 25°C 時，將 0.1M 的 NaOH 溶液 60mL 與 0.2M 的 HCl 溶液 40mL 混合後，則有關混合溶液的敘述，下列何者正確？
- ① $[\text{OH}^-]=0$ ② $[\text{H}^+][\text{OH}^-]=10^{-14}$ ③ $[\text{H}^+]=0.12\text{M}$ ④ $[\text{H}^+]>[\text{OH}^-]$
- 【14】 44. 有關化學鍵的敘述，下列何者正確？
- ①化學鍵形成時，會釋放出能量 ②金屬是因為陰、陽離子的游動而導電
③離子鍵的結合力具方向性 ④化學鍵可以同時具有共價鍵與離子鍵之特性
- 【34】 45. 有關反應速率的敘述，下列何者正確？
- ①反應 $\text{CO}_{(g)}+\text{NO}_{2(g)}\rightarrow\text{CO}_{2(g)}+\text{NO}_{(g)}$ 可用壓力法來測量反應速率
②催化劑可以改變反應速率，因此而改變平衡狀態
③溫度升高時，不論吸熱或放熱反應，反應速率都隨之增加
④若反應 $2\text{NH}_{3(g)}\rightarrow\text{N}_{2(g)}+3\text{H}_{2(g)}$ 中，經測知 NH_3 的分解速率為 0.12 atm/sec ，則 H_2 的生成速率為 0.18 atm/sec
- 【23】 46. 下列哪些屬化學性質的描述？
- ①水的沸點為 100°C ②氫氣燃燒可產生水 ③氧化鈉溶於水中呈鹼性 ④硫是黃色的固體
- 【234】 47. 下列何者是理想溶液的性質？
- ①溶質粒子與溶劑粒子之間沒有任何作用力 ②遵守拉午耳定律
③溶液形成時，其體積會有加成性 ④溶液形成時，不吸熱也不放熱
- 【124】 48. 有關蛋白質分子的敘述，下列何者正確？
- ①以熱、酸或酒精處理，會發生凝固現象，是一種化學變化
②蛋白質是蠶絲和羊毛的主要成份
③只含有碳、氫、氧三種元素
④由各種胺基酸小分子所組成

公職王歷屆試題(108 台灣自來水)

【123】 49. 下列哪些物質為電解質？

① $\text{HCl}_{(g)}$

② $\text{NH}_3_{(aq)}$

③ $\text{NaCl}_{(s)}$

④ $\text{Cu}_{(s)}$

【12】 50. 下列各種反應熱，何者必為放熱？

① 燃燒熱

② 酸鹼中和熱

③ 生成熱

④ 固體之溶解熱

公
職
王