

台灣自來水公司 101 年評價職位人員甄試試題

甄選類別：技術士操作類【C3501-C3510】、技術士化驗類【C3601-C3605】

專業科目（1）：高中（職）物理化學

入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
②本試卷一張雙面共 50 題，每題 2 分，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
③本項測驗禁止使用電子計算器；若經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分，並由監試人員代為保管至該節測驗結束後歸還。
④答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。

【2】1.媒體報導臺灣的半導體技術已進入 40 奈米製程。所謂「奈米」是屬於哪一種物理量的單位？
①重量 ②長度 ③質量 ④時間

【3】2.以國際單位制（SI 制）表示物理量「動能」的單位應為下列哪一項？
①千克 ②莫耳 ③焦耳 ④瓦特

【1】3.下列哪一選項是目前科學家認為組成物質的基本粒子？
①電子 ②中子 ③質子 ④原子

【1】4.依據科學家截至目前的發現，下列有關物質組成之相關敘述，哪一項正確？
①質子和中子皆由夸克構成 ②原子的直徑大小約為 0.01 公尺
③原子核的直徑大小約為 0.001 公尺 ④原子由帶正電的質子和不帶電的中子所構成

【3】5.有一輕質理想彈簧製成的彈簧秤，在未超過彈性限度的狀況下，當鉛直懸掛質量為 1.0 千克的物體時，伸長量為 5.0 公分；若改懸掛質量為 1.5 千克的物體時，伸長量約為多少公分？
① 2.5 ② 5.0 ③ 7.5 ④ 10

【2】6.克卜勒行星運動第三定律是指所有繞同一恆星公轉的行星，其運轉週期與平均軌道半徑的關係。下列有關此定律的敘述，哪一項最適切？
①週期的平方與平均軌道半徑的比值為一定值
②週期的平方與平均軌道半徑的立方之比值為一定值
③週期的立方與平均軌道半徑的平方之比值為一定值
④週期的立方與平均軌道半徑的四次方之比值為一定值

【1】7.牛頓運動定律說明質量固定的物體，受力作用所產生的加速度與外力及質量的關係。下列哪一項敘述最合理？
①物體受力作用產生之加速度量值與外力成正比，但與質量成反比
②物體受力作用產生之加速度量值與質量成正比，但與外力成反比
③物體受力作用產生之加速度量值與外力成正比，也與質量成正比
④物體受力作用產生之加速度量值與外力成正比，卻與質量無任何關係

【4】8.將一質量為 2.0 kg 的木塊放在光滑的水平桌面上，若施 10 牛頓的水平推力推動此木塊，則該木塊的加速度量值為何？
① 2.5 m/s ② 2.5 m/s² ③ 5.0 m/s ④ 5.0 m/s²

【2】9.一般而言，兩物體接觸並相對滑動時，其接觸面都具有動摩擦力。下列有關接觸面的動摩擦力與正向力之敘述，哪一項最適切？
①動摩擦力與接觸面的正向力無關 ②動摩擦力量值與接觸面的正向力量值成正比
③動摩擦力量值與接觸面的正向力量值成反比 ④動摩擦力量值與接觸面的正向力量值的平方成正比

【3】10.家電用的電磁爐通常是利用磁場變化使置於爐面上的鍋子底部出現應電流產生熱效應，此應電流又為「渦電流」，這種設計的概念是根據哪一個物理概念？
①愛因斯坦相對論 ②亞基米得浮力原理
③法拉第電磁感應定律 ④海森堡測不準原理和德布羅意物質波概念

【2】11.電磁波是媒體和大眾關注的主題，下列有關電磁波的發現，哪一項敘述最適當？
①光波不是電磁波的一種
②電磁波在真空中以光速傳播
③愛因斯坦透過實驗證實電磁波的存在
④電磁波是人類科技的產物，在科學家實驗之前，並沒有電磁波的存在

【2】12.只考慮重力作用，若將一質點以 30 m/s 鉛直上拋，經過 3.0 秒後到達最高點，則當地的重力加速度量值大約為多少？
① 5 m/s² ② 10 m/s² ③ 20 m/s² ④ 90 m/s²

【3】13.牛頓的萬有引力定律說明兩質點間的萬有引力量值與質量以及距離的關係。下列哪一項說明最能適切說明萬有引力定律的概念？
①兩質點間的萬有引力量值與兩質點的質量乘積成正比，而與兩質點的距離成反比
②兩質點間的萬有引力量值與兩質點的質量乘積成反比，而與兩質點的距離成正比
③兩質點間的萬有引力量值與兩質點的質量乘積成正比，而與兩質點的距離平方成反比
④兩質點間的萬有引力量值與兩質點的質量乘積成正比，而與兩質點的距離立方成反比

【3】14.經過實驗操作得知一物體置於光學鏡片前形成一正立縮小的像，則此鏡片最可能為下列哪一種鏡片？
①平面鏡 ②凹面鏡 ③凸面鏡 ④凸透鏡

【1】15.已知真空中的光速約為 30 萬 km/s，若行動電話所使用的通訊頻率為 1,800 MHz，則其波長大約為多少公尺？
① 0.17 ② 17 ③ 1,700 ④ 170,000

【2】16.當波傳遞進入另一種介質時，其傳遞方向發生改變的現象，物理學上稱之為何？
①光的反射 ②光的折射 ③光的干涉 ④光的繞射

【4】17.當救護車接近我們時，警笛的音調聽起來較救護車靜止時高；當救護車遠離我們時，警笛的音調聽起來較救護車靜止時低，因此當救護車經過我們身旁的瞬間，我們感受到音調突然的變化。這種由於聲源與聽者間的相對運動，造成音調產生高低變化的現象，在物理學上是何種概念？
①質量守恆 ②能量守恆 ③質能互換 ④都卜勒效應

【3】18.用肥皂洗手或吹泡泡時，常常可以看到泡沫上出現美麗光彩的景象，這是物理學上的何種現象？
①光的反射 ②光的折射 ③光的干涉 ④光的繞射

【4】19.若想估算地球的質量，除了知道萬有引力常數 G 以及地球半徑 R 外，還需要知道下列哪一項物理量？
①人的質量
②人造衛星的質量
③月球的質量和密度
④地球表面的重力加速度

【1】20.在國道上駕駛汽車時最怕不小心超速被罰，交通警察乃依據測速決定是否開立罰單。國道上的測速設置是依據哪一種概念來設計？
①測速裝置的設計是測得雷達反射波的頻率變化而反推車速的快慢
②測速裝置的設計是測得雷達繞射波的波速變化而反推車速的快慢
③測速裝置的設計是測得雷達折射波的波長變化而反推車速的快慢
④測速裝置的設計是測得雷達反射波的波速變化而反推車速的快慢

【2】21.探討宇宙學時會提到哈伯定律，下列哪一項敘述最能適切說明哈伯定律的概念？
①星系離我們遠去的速率與星系和我們的距離成反比
②星系離我們遠去的速率與星系和我們的距離成正比
③星系離我們遠去的速率與星系和我們的距離平方成正比
④星系離我們遠去的速率的平方與星系和我們的距離立方成正比

【請接續背面】

- 【1】22. 探討宇宙的起源一般會採用「大霹靂學說(Big Bang theory)」的論點。下列哪一項是大霹靂學說的有力證據？
- ① 宇宙微波背景輻射的存在
② 人造衛星能環繞地球運轉
③ 太陽具有太陽黑子和核融合效應
④ 冥王星不再是太陽系的九大行星之一
- 【3】23. 二十世紀初，物理學家發現有些物理現象與古典物理的認知不同，如在某些實驗中，光其實也能呈現粒子性。有關近代物理的光電效應之敘述，下列何者正確？
- ① 光電效應顯示光具有波動性
② 在光電效應中，欲增加光電子的動能，可選用波長較長的光
③ 在光電效應中，入射光的頻率必須大於某一特定頻率，才會出現光電流
④ 若入射光頻率愈高，則光電子離開金屬表面後的動能就愈小，這是因為光的能量與頻率成反比
- 【4】24. 在原子核的核反應過程中，會發現有能量變化伴隨反應前後總質量的改變。當總質量變小時，系統會產生能量，能量的大小可依據質能轉換公式 $E = mc^2$ 來計算。此重要概念是由哪一位科學家所提出？
- ① 牛頓
② 安培
③ 法拉第
④ 愛因斯坦
- 【2】25. 已知臺北 101 大樓的高度約為 508.0 公尺，該地區的重力加速度為 9.8 m/s^2 。若不考慮空氣阻力作用的影響，且在安全的情況下，於樓頂使一小球靜止自由落下，則著地前的瞬間，該小球的速率大約為多少 m/s ？（提示：本題只需估算即可）
- ① 50.0
② 100.0
③ 150.0
④ 200.0
- 【1】26. 在 0°C 、1 大氣壓條件下，下列哪一組化合物，能共存於同一容器內，而不發生變化？
- ① $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$
② $\text{NO}(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$
③ $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$
④ $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, $\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{aq})$
- 【3】27. 有關物質的沸點與熔點之敘述，下列何者正確？
- ① 物質的熔點愈高，則其莫耳熔化熱愈大
② 物質 A 的沸點比 B 的沸點高，則 A 的熔點亦比 B 的熔點高
③ 物質的沸點愈高，則其莫耳汽化熱愈大
④ 同一物質的熔點高於其凝固點
- 【2】28. 下列各醇類的化合物中，何者為第二醇？
- ① 4 - 甲基 - 1 - 戊醇
② 2 - 甲基 - 3 - 戊醇
③ 2 - 甲基 - 2 - 戊醇
④ 2 - 甲基 - 1 - 戊醇
- 【4】29. 下列各組離子半徑的大小比較，何者正確？（左下角為原子序）
- ① ${}_{11}\text{Na}^+ > {}_9\text{F}^-$
② ${}_{11}\text{Na}^+ > {}_{19}\text{K}^+$
③ ${}_{12}\text{Mg}^{2+} > {}_{11}\text{Na}^+$
④ ${}_{16}\text{S}^{2-} > {}_{17}\text{Cl}^-$
- 【3】30. 硝酸銀的氨水溶液可以與下列哪種化合物反應？
- ① 乙烯
② 乙烷
③ 乙炔
④ 環己烯
- 【3】31. 甲、乙、丙、丁四種實驗，哪幾種實驗的結果組合後，可以決定電子質量？
- 甲：拉塞福的 α 粒子散射實驗
乙：湯木生的陰極射線實驗
丙：侖琴的 X 射線實驗
丁：米立坎的油滴實驗
- ① 甲、乙
② 乙、丙
③ 乙、丁
④ 丙、丁
- 【2】32. 下列何組為同素異形體？
- ① ${}^{12}\text{C}$, ${}^{13}\text{C}$
② O_2 , O_3
③ ${}^{14}\text{C}$, ${}^{14}\text{N}$
④ CH_4 , C_2H_6
- 【4】33. 取相等重量之下列化合物，完全燃燒時，哪一個化合物所需氧量與其他三者不相同？
- ① 苯乙烯($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCH}_2$)
② 乙炔(C_2H_2)
③ 苯(C_6H_6)
④ ? (C_{10}H_8)
- 【4】34. 下列敘述何者正確？
- ① 重量百分率濃度相同的兩水溶液，其重量莫耳濃度亦相同
② 兩水溶液重量莫耳濃度大者，莫耳分率小
③ 溫度改變時，重量莫耳濃度亦隨之改變
④ 莫耳分率相同的兩水溶液其重量莫耳濃度相同

- 【2】35. 在 25°C 、1atm 時，5 公升的氧氣含有 n 個原子，則在同狀況下，10 公升的氬氣含有若干個原子？
- ① n/2
② n
③ 2n
④ 4n
- 【2】36. 在 25°C 、1atm 時，將 3 升的氮氣與 5 升的氯化氫氣體兩者混合，若混合後壓力仍為 1atm 時，則體積為若干？
- ① 5 升
② 2 升
③ 3 升
④ 8 升
- 【2】37. 某反應的速率定律式為 $r = k[\text{A}][\text{B}]^2$ ，則速率常數的單位為下列何者？（M 表體積莫耳濃度；s 表秒）
- ① M^{-2}s
② $\text{M}^{-2}\text{s}^{-1}$
③ M^2s^{-1}
④ Ms^{-1}
- 【3】38. 某 $\text{pH} = 2$ 的水溶液，其 $[\text{OH}^-]$ 濃度為 $\text{pH} = 5$ 溶液的若干倍？
- ① 2.5
② 0.25
③ 10^{-3}
④ 10^3
- 【4】39. 下列何反應不屬於氧化還原反應？
- ① $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{I}_2$
② $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{ClO}_2^- + \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
③ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
④ $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- 【4】40. 有 40 毫升的 Fe^{2+} 水溶液與 36 毫升 0.1M 的 KMnO_4 酸性溶液達到完全反應，則水溶液中亞鐵離子的濃度為若干？
- ① 0.09 M
② 0.18 M
③ 0.36 M
④ 0.45 M
- 【3】41. 下列哪些反應無法產生氫氣？
- ① Zn 與稀硫酸作用
② 金屬鈉與水作用
③ MnO_2 與濃鹽酸共熱
④ 燒紅的碳加水
- 【4】42. 將下列各組水溶液混合，何者顏色不會有顯著變化？
- ① $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$
② $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{FeCl}_3$
③ $\text{KSCN} + \text{FeCl}_3$
④ $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{FeCl}_3$
- 【2】43. 若將濃度為 0.20M 的食鹽水溶液，稀釋至 0.10M 時，則下列何項性質會較原濃度溶液為低？
- ① 蒸氣壓
② 沸點
③ 凝固點
④ 食鹽的溶解度
- 【4】44. 下列三種液體蒸氣壓大小比較，何者正確？（甲：純水，乙：食鹽水溶液，丙：酒精水溶液）
- ① 甲 > 乙 > 丙
② 丙 > 乙 > 甲
③ 乙 > 甲 > 丙
④ 丙 > 甲 > 乙
- 【4】45. 就化學平衡： $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D} + \text{熱量}$ ，若欲增加 D 的產量，下列哪一種操作正確？
- ① 移去部分的 B
② 加入催化劑
③ 升高溫度
④ 移去部分的 C
- 【3】46. 鹽 AB 、 AB_2 、 AB_3 為 A、B 兩元素組成的三種難溶性鹽，若其 K_{sp} 數值相等，則各鹽的溶解度何者最大？（溶解度均以莫耳 / 升為單位）
- ① AB
② AB_2
③ AB_3
④ 一樣大
- 【4】47. 下列各實驗中，如所加入之試劑過量時，何者最後沒有沉澱？
- ① 加入濃氨水於 0.1M 硝酸鋁水溶液
② 加入 NaOH 水溶液於 0.1M CuSO_4 水溶液
③ 加入 $\text{AgI}(\text{s})$ 於 0.1M 氨水溶液
④ 通入 CO_2 於 0.1M 氧化鈣水溶液
- 【2】48. 下列哪一項事實不能用氫鍵的觀念解釋？
- ① 水、氟化氫的沸點比同族其他元素的氫化物沸點高
② 反-1, 2-二氯乙烯的熔點比順-1, 2-二氯乙烯的熔點高
③ 乙酸在極性較小之有機溶劑中溶解，利用凝固點下降方法測定分子量時，分子量之大小介於 60 ~ 120 之間
④ 水結成冰時，固體之體積變大，密度變小
- 【3】49. Na^+ 的還原電位小於 Zn^{2+} 的還原電位，此表示：
- ① Na^+ 可還原 Zn
② Zn 可還原 Na^+
③ Na 可還原 Zn^{2+}
④ Zn^{2+} 可還原 Na
- 【4】50. 下列何項反應產生的氣體，溶於水中呈鹼性？
- ① $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$
② $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta}$
③ $\text{Na} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
④ $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta}$