

台灣自來水公司 102 年評價職位人員甄試試題

甄試類別：技術士操作類【E2601-E2607】 / 技術士化驗類【E2608-E2610】

專業科目(1)：高中(職)物理化學

入場通知書編號：_____

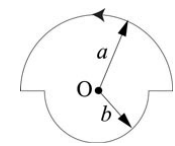
注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷一張雙面共 50 題，每題 2 分，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
 ③本項測驗禁止使用電子計算器；若經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分，並由監試人員代為保管至該節測驗結束後歸還。
 ④答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。
 ⑤請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

- 【2】1. 國際單位制的七種基本物理量單位中，哪一種目前仍採用原器(人選定的公認標準物體)的方式來作定義？
 ①時間 ②質量 ③長度 ④電流
- 【3】2. 已知地球與太陽間的平均距離約為 $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ ，光在真空中傳遞 1 分鐘的距離稱為「1 光分」。若以「光分」作為地球與太陽之間的平均距離計量單位，則約為多少「光分」？
 ① 4.2 ② 6.8 ③ 8.3 ④ 10.5
- 【4】3. 下列關於 $^{197}_{79}\text{Au}$ 中性原子之敘述，何者正確？
 ①總質量約為一個氫原子質量的 79 倍 ②中子的數目等於質子數目
 ③原子內總共有 118 個電子 ④原子核內總共有 197 個核子
- 【1】4. 已知某台北捷運列車的行進速度為 20 m/s ，欲於 2.0 秒內剎車停止在捷運月台，假設捷運列車在剎車的過程為等加速度直線運動，則剎車的距離為多少公尺？
 ① 20 ② 40 ③ 60 ④ 80
- 【2】5. 某理想彈簧懸掛在天花板，以 10 kgw 的拉力向下拉，彈簧伸長 3 cm ，今將此理想彈簧水平放置，於彈簧的兩端各施以 20 kgw 的拉力向外拉，則彈簧伸長多少公分？
 ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12
- 【3】6. 某人站立在電梯中利用磅秤測量體重，若電梯以向下的加速度 $\frac{g}{3}$ 落下時，磅秤測得的體重(稱為視重)為此人原本體重(稱為實重)的多少倍？
 ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{4}{3}$
- 【1】7. 將一物體放置於平板上，今將此平板的一端慢慢抬高，使平板與水平桌面之間的傾斜角逐漸變大，且在平板抬高的過程中，物體維持靜止不動，則下列關於物體受平板的摩擦力量值之敘述，何者正確？
 ①靜摩擦力逐漸變大 ②靜摩擦力逐漸變小
 ③最大靜摩擦力不變 ④最大靜摩擦力逐漸變大
- 【4】8. 下列各種運動中，哪一種是不需要向心力？
 ①單擺作小角度擺動 ②在道路上十字路口右轉的汽車
 ③人造衛星繞地球運轉 ④初速為零的自由落體運動
- 【1】9. 三個質量、體積完全相同的金屬球 A、B、C，其中 A 球荷電量為 $+2Q$ ，B 球荷電量為 $+3Q$ ，C 球不帶電。若 A、B 兩金屬球相距 d 時(d 遠大於金屬球半徑)，A、B 兩金屬球之間的庫侖靜電斥力量值為 F 。今使用絕緣的方式將 C 球先與 B 球接觸，移開後再與 A 球接觸，最後將 C 球移至遠處，求最後 A、B 兩金屬球之間的庫侖靜電斥力量值為若干？
 ① $\frac{7}{16}F$ ② $\frac{5}{16}F$ ③ $\frac{5}{8}F$ ④ $\frac{1}{3}F$
- 【4】10. 目前我們所知，自然界中有四種基本交互作用力，分別為「萬有引力」、「電磁力」、「強作用力」、「弱作用力」。則關於：「原子核分裂反應放射出 β 射線」這個物理現象，主要是哪一種作用力造成的？
 ①萬有引力 ②電磁力 ③強作用力 ④弱作用力

- 【2】11. 若月球與地球之間的距離增加為 5 倍，則月球與地球之間的萬有引力將變為現在的多少倍？
 ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{1}{25}$ ③ $\frac{1}{100}$ ④ $\frac{1}{125}$

- 【2】12. 已知某金屬導線，在 2.0 分鐘內有 4.0×10^{21} 個電子通過導線的任一截面，求通入此導線的電流為多少安培？(一個電子的電量為 1.6×10^{-19} 庫侖)
 ① 2.7 ② 5.3 ③ 10.7 ④ 64.0

- 【3】13. 形狀如右圖所示的封閉線圈，兩半圓的半徑分別為 a 和 b 。若通入逆時針方向的電流 i 時，則圓心處 O 點的磁場方向為何？
 ①向右 ②向左
 ③垂直紙面向上 ④垂直紙面向下



- 【4】14. 某變壓器之主線圈與副線圈的匝數分別為 300 匝與 500 匝，若輸入主線圈的電壓為 AC、60 伏特，則從副線圈輸出的電壓為下列哪一種？
 ① DC、36 伏特 ② DC、100 伏特 ③ AC、36 伏特 ④ AC、100 伏特

- 【1】15. 在玻璃中，下列哪一種色光的傳遞速率最大？
 ①紅光 ②黃光 ③綠光 ④藍光
- 【1】16. 學童若有輕微近視時，常見其眯著眼睛看遠處的物體。「眯著眼睛可以看得比較清楚」的主要原因為下列哪一選項？
 ①針孔成像在視網膜上 ②瞳孔變大使光通量增加
 ③壓迫眼球使水晶體與視網膜之間的距離變小 ④使水晶體的焦距變大，遠處的物體經水晶體後成像在視網膜上

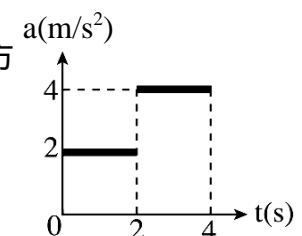
- 【1】17. 光滑水平面上質量為 m 的物體 A，以速度 v 正向彈性碰撞到質量為 $2m$ 的靜止物體 B，若在物體 B 的前方連結彈力常數為 k 的理想彈簧，如右圖所示。則在碰撞過程中，理想彈簧的最大壓縮量為多少？

① $v \cdot \sqrt{\frac{2m}{3k}}$ ② $v \cdot \sqrt{\frac{3m}{2k}}$
 ③ $v \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ ④ $v \cdot \sqrt{\frac{2m}{k}}$

- 【3】18. 有關「都卜勒效應」之敘述，下列何者正確？
 ①當聲源接近靜止的觀察者時，觀察者測到的頻率較聲源發出的頻率低
 ②當聲源接近靜止的觀察者時，觀察者測到的波長較聲源發出的波長大
 ③當觀察者遠離靜止的聲源時，觀察者測到的波長與聲源發出的波長相同
 ④當觀察者遠離靜止的聲源時，觀察者測到的頻率較聲源發出的頻率高
- 【1】19. 某擺長為 1.0 公尺的單擺，將擺錘拉至與鉛直線夾 60° 角後靜止釋放，已知重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，求當擺錘擺至最低點時的瞬時速率為多少公尺 / 秒？
 ① $\sqrt{10}$ ② $\sqrt{20}$ ③ $\sqrt{50}$ ④ 10

- 【4】20. 在「光電效應」實驗中，當入射單色雷射光束照射在某金屬表面時，金屬表面上可能會逸放出光電子，則下列敘述何者正確？
 ①照射光的強度愈強時，逸放出的光電子之動能愈大
 ②照射光的波長愈短時，逸放出的光電子之動能愈小
 ③照射光的波長愈長時，逸放出的光電子數目愈多，使光電流愈大
 ④照射光的強度愈強時，逸放出的光電子數目愈多，使光電流愈大

- 【1】21. 動能相同的下列各種質點，哪一種物質波的波動性質最明顯？
 ①電子 ②質子 ③中子 ④ α 粒子
- 【3】22. 右圖為某質點作直線運動的 a-t 圖，若初速度量值為 5 m/s ，且方向與加速度方向相反，則 1 秒末的速度量值與 4 秒末的速度量值之比為若干？
 ① $\frac{7}{17}$ ② $\frac{17}{7}$ ③ $\frac{3}{7}$ ④ $\frac{7}{3}$



【請接續背面】

【2】23.一質量為 2 kg 的物體，放置在水平粗糙桌面上，以水平力 8 N 推動物體時，可產生 2.0 m/s^2 的加速度，若改用 12 N 的水平力推之，則其加速度變為多少 m/s^2 ？

- ① 3.0 ② 4.0 ③ 5.0 ④ 6.0

【4】24.今年是第一屆環法賽國際自行車競賽，吸引各國自行車好手集聚一堂，相互較勁。除了選手本身的實力之外，還考驗著各車隊的團隊合作默契。假設某選手在無順、逆風情況下，在筆直平坦的公路上獨自賣力地騎車前進時，人與車所受的總阻力值為 $F = k \cdot v$ ，其中 v 為車速、比例常數 $k = 2.5\text{ (N} \cdot \text{s/m)}$ 。若該名選手所能產生最大運動功率為 1000 瓦特(W) ，則在上述的情況下，他所能達到的最大時速為多少公里/小時？

- ① 30 ② 45 ③ 60 ④ 72

【3】25.某絕熱密閉容器分左、右兩室，其容積分別為 V 與 $2V$ ，中間以絕熱板隔開。左室裝入壓力為 P 、溫度 T 、 n 莫耳的理想氣體，右室裝入壓力為 $2P$ 、 $2n$ 莫耳的理想氣體。今將中間的隔板拉開，使左、右兩室的理想氣體混合，假設在混合的過程中沒有發生化學反應，則在達到平衡後，密閉容器內的溫度變為多少 T ？

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{5}{3}$ ④ $\frac{3}{5}$

【4】26.下列何者所描述的水分子莫耳數為 1 莫耳？

- ① 總質量 1800 amu 的水分子 ② 1 莫耳甲烷經燃燒後所產生的水分子
③ 1 g 氫氣與 16 g 氧氣反應後生成的水分子
④ 將 2 g 的 NaCl 配製成 10% 的 NaCl 水溶液所需添加的水

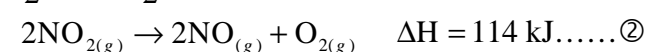
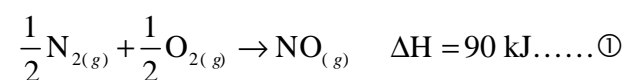
【2】27.某化合物由碳、氫、氧三種元素所組成，經分析發現 23 g 的化合物中含有碳 12 g 、氫 3 g ，其餘則為氧元素，已知此化合物的分子量為 46 ，則此樣品所含有的原子總數為何？

- ① 0.5 莫耳 ② 4.5 莫耳 ③ 6.02×10^{23} 個 ④ 5.4×10^{23} 個

【2】28.在定溫時，定量氣體的壓力與體積的乘積為一定值，即定量氣體的壓力和其體積成反比。若觀察自然界現象，可發現由湖底上升之氣泡，其體積隨高度增加而變大。請問上述內容應屬於下列何項定律？

- ① 查理定律 ② 波以耳定律 ③ 亞佛加厥定律 ④ 完全氣體定律

【4】29.已知：



則生成 2 莫耳 $\text{NO}_{2(g)}$ 的過程中所產生的熱量變化為何？

- ① 放熱 33 kJ ② 吸熱 33 kJ ③ 放熱 66 kJ ④ 吸熱 66 kJ

【1】30.將 2 g 的氫氣與足量的氧氣反應，收集得到液態水產物，經實驗測量發現，過程中放熱 285.8 kJ ，則下列何者為該反應的熱化學反應式？



【3】31.已知非揮發性電解質 AB_2 溶於水中，會有部分解離為 A^+ 及 B^- 離子。取 1.0 莫耳的 AB_2 完全溶於 1.0 升水中，測得水溶液的凝固點為 -4.092°C ，則此化合物在水中的解離度為多少？(水的莫耳凝固點下降常數為 1.86°C/m)

- ① 80 % ② 70 % ③ 60 % ④ 50 %

【1】32.今有一由甲、乙兩種液體混合而成的溶液，其混合的莫耳數比為(甲：乙)=1：3，將溶液加熱至 60°C 時，則溶液上方蒸氣中，乙成份的莫耳分率為多少？(已知 60°C 時，甲、乙兩液體之飽和蒸氣壓分別為 40 mm Hg 和 20 mm Hg)

- ① 0.6 ② 0.5 ③ 0.4 ④ 0.3

【2】33.有關原子構造的敘述，下列何者正確？

- ① 原子質量均勻分布於整個原子中 ② 發現的先後順序：電子? 質子? 中子
③ 中性原子核內的質子數一定等於價電子數 ④ 原子的質量約等於原子核內中子質量之總和

【1】34.若以 α 粒子(${}^4_2\text{He}$)撞擊鈹原子核(${}^9_4\text{Be}$)，產生核反應，則在反應後會產生兩種粒子，已知其中之一為 ${}^{12}_6\text{C}$ ，則另外一種粒子為下列何者？

- ① 中子 ② 質子 ③ 電子 ④ ${}^1_1\text{H}$ 原子核

【4】35.已知有甲、乙兩種原子，其電子排列方式分別為甲(2, 8, 2)及乙(2, 8, 8, 2)，則有關甲、乙兩種原子的敘述，何者正確？

- ① 原子半徑大小為甲>乙 ② 甲為典型元素，乙為過度元素
③ 甲為金屬元素，乙為非金屬元素 ④ 甲、乙兩種元素的價電子數均為 2 個

【3】36.下列粒子最外層的電子數，何者不是 8 個？

- ① Ne ② Br^- ③ Li^+ ④ Al^{3+}

【1】37. H_2 、 N_2 、 O_2 、 HCl 、 Cl_2 五種分子中，鍵結電子對(b.p.)最多以及未鍵結電子對(l.p.)最多者分別為何？

- ① N_2 、 Cl_2 ② N_2 、 O_2 ③ Cl_2 、 H_2 ④ HCl 、 N_2

【2】38.三種元素 X, Y, Z 其原子序分別為 6, 17, 19，有關由 X、Y、Z 所組成之物質，下列敘述何者正確？

- ① Y_2 在常溫下是液態 ② X 具有多種同素異形體
③ Y 和 Z 組成之物質為分子化合物 ④ X 和 Y 組成之物質在固態時不導電，熔融時會導電

【1】39.下列何者是分子化合物且其水溶液能導電？

- ① HCl ② NaCl ③ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ④ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

【1】40.下列物質中，含非極性鍵且分子有極性的是何者？

- ① 臭氧 ② 氯仿 ③ 乙烯 ④ 四氯化碳

【2】41.有關金屬晶體的性質與結構，下列敘述何者正確？

- ① 18K 金的硬度較 24K 金小 ② 軌域組成中，價帶與傳導帶緊鄰在一起
③ 導電性來自於可自由流動的金屬陽離子 ④ 由不規則排列之金屬陽離子與自由電子所構成

【1】42.已知化學反應 $3\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ ，今做三次實驗，第一次在一容器中令 0.1M 的 A 與 0.1M 的 B 反應。第二次實驗僅改變濃度為 $[\text{A}]=0.1\text{ M}$ 、 $[\text{B}]=0.2\text{ M}$ 。第三次實驗為 $[\text{A}]=0.2\text{ M}$ 、 $[\text{B}]=0.2\text{ M}$ 。第二次實驗的反應速率為第一次的 2 倍，第三次為第一次的 8 倍，請問該反應的反應速率定律式為何？

- ① $r = k[\text{A}]^2[\text{B}]$ ② $r = k[\text{A}][\text{B}]^2$ ③ $r = k[\text{A}]^3[\text{B}]$ ④ $r = k[\text{A}][\text{B}]^3$

【1】43.有一反應 $\text{A}_{(aq)} + \text{B}_{(aq)} + \text{C}_{(aq)}$ ，已知此反應的逆反應活化能為 60 kJ/mol ，莫耳反應熱為 -45 kJ/mol ，則該反應的正反應活化能為何？

- ① 15 kJ/mol ② -15 kJ/mol ③ 105 kJ/mol ④ -105 kJ/mol

【2】44.有關催化劑的敘述，下列何者正確？

- ① 哈柏法製氨使用勻相催化劑 ② 催化劑等量增加正逆反應的反應速率
③ 生物體內需酵素催化主因其可提高總產率 ④ 加入催化劑使分子平均動能增加，增快反應速率

【2】45.已知氯化亞汞(Hg_2Cl_2)解離後可產生亞汞離子(Hg_2^{2+})與氯離子(Cl^-)，假設其在純水中的溶解度為 s (mol/L)，則下列何者為此鹽溶度積 K_{sp} 與 s 的關係？

- ① $K_{sp}=s^4$ ② $K_{sp}=4s^3$ ③ $K_{sp}=4s$ ④ $K_{sp}=3s^4$

【2】46.水煤氣轉化反應為： $\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2_{(g)}$ ，下列敘述何者正確？

- ① 系統加壓有助於生成產物 ② 增加 CO 的濃度可增加 H_2 產量
③ 反應達平衡時正逆反應速率均趨近於零
④ 1 莫耳 H_2O 與 1 莫耳的 CO 可以完全反應生成 1 莫耳的 CO_2 與 1 莫耳的 H_2

【1】47.若 $\text{AB}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(g)}$ 的平衡系中， AB_2 的解離率為 50 %，當反應達到平衡時，總壓 P 與反應平衡常數 K_p 之間的關係為何？

- ① $P = \sqrt{4K_p}$ ② $P = \sqrt{K_p}$ ③ $P = 3K_p$ ④ $P = K_p$

【3】48.利用過量的弱酸和強鹼可配製緩衝溶液並調整 pH 值，若將 8 g 的 NaOH 加入 1 L 的 0.30M 醋酸溶液中，則所得到的緩衝溶液 pH 值約為下列何者？(醋酸的 $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$ ， $\log 2 = 0.3$) ($\text{NaOH}=40$)

- ① 4 ② 4.7 ③ 5 ④ 5.3

【2】49.有關氧化還原反應的敘述，下列何者正確？

- ① 還原劑於反應中獲得電子 ② $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 反應中 SO_2 被還原
③ 過錳酸鉀為強還原劑，在化學分析中常用於定量
④ 淨水處理中，利用氯氣和臭氧的強氧化力來脫色除臭

【3】50.某有機物能和金屬鈉作用放出氫氣，並在酸性溶液中會被 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 氧化成酮類，則下列何者可能為該有機物？

- ① 甲酸乙酯 ② 4-甲基-1-戊醇 ③ 3-甲基-2-戊醇 ④ 2-甲基-1-丁酸