

台灣自來水公司 107 年評價職位人員甄試試題

甄試類別【代碼】：技術士操作類-甲(機電)【N4301-N4309】、  
技術士操作類-乙(淨水、管線、水源)【N4310-N4316】、  
技術士化驗類【N4317-N4320】

專業科目一：高中(職)物理化學

\*入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。

②本試卷一張雙面共 50 題【每題 2 分，內含四選一單選選擇題 35 題及複選題 15 題】，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答。第 1-35 題為單選題，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣分數；以複選作答或未作答者，該題不予計分；第 36-50 題為複選題，每題至少有 2 個(含)以上正確選項，各選項獨立判定，全對得 2 分，答錯 1 個選項者得 1 分，答錯 2 個選項(含)以上或所有選項均未作答者得零分。

③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。

④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。

⑤答案卡務必繳回，違反者該節成績以零分計算。

壹、單選題 35 題（每題 2 分）

- 【1】1.探討宇宙的起源使我們更能認識宇宙。下列哪一個理論或發現和宇宙的起源有關聯？  
①大霹靂理論                      ②聲波干涉                      ③電流磁效應                      ④法拉第電磁感應定律
- 【1】2.光滑水平桌面上，質量為 3m、速度為 v 的小鋼珠甲，與質量為 m 的靜止小鋼珠乙，發生一維的正面碰撞，碰撞後乙的速度為 1.2v。有關甲與乙碰撞的敘述，下列何者正確？  
①彈性碰撞，碰撞過程中，總動量守恆  
②非彈性碰撞，碰撞過程中，總動能守恆  
③彈性碰撞，碰撞過程中，總動量不守恆  
④非彈性碰撞，碰撞過程中，總動量不守恆
- 【3】3.在吉他空腔的圓孔前，以管笛吹奏某特定頻率的聲音，即使不彈奏吉他，吉他也可能會發出聲音，並且看到弦在振動。這主要是下列何種物理現象所造成？  
①聲波干涉                      ②聲波繞射                      ③聲波共振                      ④聲波反射造成回音
- 【3】4.日常生活中常見的運動與牛頓運動定律息息相關，有關牛頓三大運動定律的敘述，下列何者正確？  
①依據第二定律，物體的位移方向必定與其所受合力的方向相同  
②用槳划水使船能前進及加速的過程，可利用第一定律圓滿解釋  
③用噴氣使火箭前進及加速的過程，可分別利用第三與第二定律解釋  
④依據牛頓第三運動定律，物體的速度方向必定與其所受合力的方向相同
- 【2】5.電場和磁場互相振盪產生電磁波，電磁波傳遞時，其電場與磁場的方向皆與波行進的方向垂直。有關電磁波的敘述，下列何者正確？  
①依傳播形式，電磁波歸納為縱波                      ②電磁波的波長愈短，能量愈高  
③電磁波必須依靠介質傳遞能量                      ④電磁波的波速比光速小很多
- 【2】6.西元 2009 年諾貝爾物理獎的一半是頒發給物理學家高錕，表彰他對光纖應用的貢獻。有關光纖的敘述，下列何者正確？  
①光纖傳遞光訊號是利用光電效應  
②光在光纖中傳遞是利用全反射原理  
③光纖軸心部分的折射率較其外圍部分的折射率小  
④光纖傳遞光訊號容易受到周圍環境電磁波的影響
- 【3】7.在建築一幢大樓時，一台起重機在時間  $t$  內，以固定速率  $v$  垂直將質量  $m$  的建築材料舉高  $h$ 。起重機舉高該建築材料的功率為  $P$ 。下列的關係式，何者正確？

- ①  $P = mg$                       ②  $P = mgh$                       ③  $P = \frac{mgh}{t}$                       ④  $P = \frac{mgv}{t}$

- 【4】8.在磁鐵的周圍有磁場存在，為了能「看見」磁場，科學家提出磁力線的概念描述磁場的分布。有關磁力線的敘述，下列何者正確？  
①磁力線必相交                      ②磁力線不是封閉曲線  
③磁力線愈密的地方，磁場愈弱                      ④磁力線上某一點的切線方向即為該點磁場的方向

- 【4】9.電磁感應說明改變磁場可以產生電流，下列哪一種器材的工作原理和電磁感應有關？  
①電鍋                      ②微波爐                      ③吹風機                      ④電磁爐

- 【4】10.一物體受到作用力，其合力方向與下列哪一個物理量的方向一定相同？  
①速度                      ②動量                      ③位移                      ④速度變化

- 【4】11.在裝備安全無虞的情況下，高空彈跳是具有高度挑戰的體驗活動。當挑戰者一躍而下，繩索伸長到最大長度時，將挑戰者往上拉回，接著又落下，然後再拉回，重複數次。在彈跳過程中，下列哪一種能量的轉換不會發生？  
①彈性位能轉換為動能                      ②動能轉換為重力位能  
③彈性位能轉換為重力位能                      ④阻力產生的熱能轉換為動能

- 【1】12.一長度及截面積固定的柱形電阻器串接安培計後，兩端再接上直流電源供應器，若各器材均正常運作且溫度變化的影響可忽略，則改變直流電源供應器的輸出電壓時，發現電阻器的電阻不隨輸出電壓的變化而變動。此電阻器符合下列哪一項物理定律？  
①歐姆定律                      ②安培定律                      ③庫侖定律                      ④法拉第定律

- 【4】13.克卜勒尋找完美的幾何模型解釋天體為何會有 6 顆行星，並由模型中求得行星間相對的距離比值。他利用第谷累積的大量觀測資料和近 20 年努力不懈的分析後，提出行星運動定律。下列敘述何者正確？  
①同一顆行星與太陽的連線，即使在不同時間內，掃過的面積必相等  
②同一顆行星與太陽的連線，在相同時間內，掃過的面積有時不相等  
③任一顆行星繞太陽週期  $T$  與行星至太陽平均距離  $R$  的平方的比值皆相同  
④任一顆行星繞太陽週期  $T$  的平方與行星至太陽平均距離  $R$  的立方的比值皆相同

- 【4】14.新北市警察局從 2018 年 7 月 1 日起，在全長 1,112 公尺的「萬里隧道」實施「平均速率」科技執法，透過隧道入口和出口的偵測器，對於隧道內平均速率超過 70km/hr 的車輛嚴格取締超速違規。依據上述內容，車輛行經該隧道至少需要多少秒，才不會被取締？  
① 24.80                      ② 32.20                      ③ 46.20                      ④ 57.19

- 【1】15.戰鬥機能在長度有限的航空母艦甲板上起飛，除了戰鬥機自身動力和航空母艦高航速航行外，彈射器是新型航空母艦的必要裝備。在彈射器的輔助下，戰鬥機在跑道加速時，可在 45 公尺的距離內相對於航空母艦由靜止起飛，達到速度量值為 70m/s。若將此過程視為等加速運動，則加速度量值大約為多少公尺/秒<sup>2</sup>？  
① 54.4                      ② 86.8                      ③ 98.5                      ④ 120.8

- 【1】16.臺鐵普悠瑪列車在 2018 年 10 月 21 日發生出軌翻覆意外，事發地點在「全臺最彎鐵道」，該軌道對應的曲率半徑大約 300m，依照安全規範的限制速率為 75km/hr。據此限速推算，列車的向心加速度量值約為多少 m/s<sup>2</sup>？  
① 1.44                      ② 2.88                      ③ 14.40                      ④ 18.75

- 【3】17.細線的長度隨溫度升高而變長的現象，稱為線膨脹。當溫度改變  $\Delta T$  時，物體長度的改變量  $\Delta L = L - L_0 = \alpha L_0 \Delta T$ ，其中  $L$  是溫度改變後的長度、 $L_0$  是溫度改變前的長度，而  $\alpha$  為一比例常數，稱為該物體的線膨脹係數。已知鐵的線膨脹係數為  $1.2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ，在  $0^\circ\text{C}$  環境中，當一條原為 100 cm 的鐵線條，溫度上升  $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ ，估算這條鐵線條伸長多少 cm？  
① 1.2                      ② 0.12                      ③  $1.2 \times 10^{-2}$                       ④  $1.2 \times 10^{-4}$

- 【4】18.今有一個由大甲溪採樣取得的污水，若想要判定含有何種有毒重金屬，通常可以使用下列哪一個儀器？  
①酸鹼度測定儀(pH meter)                      ②電子顯微鏡(SEM)  
③紅外線光譜儀(IR)                      ④原子吸收光譜儀(AA)

- 【3】19.車用的鉛蓄電池於放電過程中，下列敘述何者正確？  
①電解質中硫酸的比重變大                      ②陽極的二氧化鉛板重量增加  
③陰極板的重量增加                      ④水量減少

- 【2】20.若要在實驗室中合成酯類化合物，需要取用下列哪一類對化合物來進行酯化反應？  
①羧酸、醚                      ②醇、羧酸                      ③醛、酮                      ④炔、烷

- 【2】21.溫室效應造成地表溫度的升高，這是因為大氣中的二氧化碳會吸收太陽光線中的哪一種光？  
①可見光                      ②紅外線                      ③紫外線                      ④ X 射線

- 【2】22.下列各種錳的化合物中，何者錳的氧化數最高？  
①  $\text{MnO}_2$                       ②  $\text{KMnO}_4$                       ③  $\text{Mn}_2\text{O}_3$                       ④  $\text{CaMnO}_4$

【請接續背面】

【1】23.下列各粒子，何者質量最小？

- ①  $\beta$  粒子                      ②  $\alpha$  粒子                      ③中子                      ④質子

【4】24.有關滲透與逆滲透的敘述，下列何者正確？

- ①植物施肥過量枯萎，是因為發生逆滲透現象  
②逆滲透法廣用於醫院淨水處理，可殺死水中的細菌及病毒  
③若施加大於溶液滲透壓的外界壓力於溶液上，則溶質分子可以通過半透膜  
④逆滲透可運用於海水淡化處理

【2】25.濃度均為 0.5M 的醋酸、蔗糖、硫酸銅三種水溶液，則導電性之大小順序為何？

- ①醋酸>硫酸銅>蔗糖                      ②硫酸銅>醋酸>蔗糖  
③蔗糖>醋酸>硫酸銅                      ④醋酸>蔗糖>硫酸銅

【3】26.下列哪一種方法可以使氣體液化？

- ①高溫高壓                      ②低溫低壓                      ③低溫高壓                      ④高溫低壓

【1】27.若有甲、乙、丙三杯水溶液，甲為 0.5m 蔗糖，乙為 0.3m 食鹽，丙為 0.1m 碳酸鈉。有關三溶液的凝固點由高至低順序，下列何者正確？

- ①丙>甲>乙                      ②乙>甲>丙                      ③丙>乙>甲                      ④甲>乙>丙

【4】28.下列哪一個分子中的原子間鍵能最大？

- ① O<sub>2</sub>                      ② F<sub>2</sub>                      ③ N<sub>2</sub>                      ④ CO

【1】29.將二氧化碳氣體通入澄清石灰水中時會變混濁，若持續通入二氧化碳氣體，混濁體液又會變成澄清狀態，這是因為溶液最後產生了下列何種物質？

- ①碳酸氫鈣(Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)      ②碳酸鈣(CaCO<sub>3</sub>)                      ③氫氧化鈣(Ca(OH)<sub>2</sub>)      ④氧化鈣(CaO)

【2】30.已知醋酸的解離平衡方程式為： $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ ，若在平衡系中加入 H<sub>2</sub>O<sub>l</sub>，則下列敘述何者正確？

- ① [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>]和[H<sup>+</sup>]均上升                      ② [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>]和[H<sup>+</sup>]均下降  
③ [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>]上升，[H<sup>+</sup>]下降                      ④ [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>]下降，[H<sup>+</sup>]上升

【1】31.某理想氣體在 27℃ 及 1.23 大氣壓時，其密度為 1.6 克/升，則該氣體可能為下列何者？

- （原子量：O=16，C=12，H=1，He=4）【理想氣體常數 R=0.082atm • L/mole • K】  
① O<sub>2</sub>                      ② CO<sub>2</sub>                      ③ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>                      ④ He

【3】32.平衡下列方程式： $\text{Cu} + a \text{NO}_3^- + b \text{H}^+ \rightarrow c \text{Cu}^{2+} + d \text{NO}_2 + e \text{H}_2\text{O}$ ，則(a+b-c+d-e)的值為多少？

- ① 3                      ② 4                      ③ 5                      ④ 6

【4】33.下列哪一個物質易溶於水，且其水溶液呈酸性？

- ①一氧化碳                      ②一氧化氫                      ③氧化鎂                      ④二氧化硫

【4】34.下列何種物質之莫耳生成熱為零？

- ① O<sub>3(g)</sub>                      ② CO<sub>2(l)</sub>                      ③ H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>                      ④ Ne<sub>(g)</sub>

【2】35.若想要配製 1.5 M 的硫酸水溶液 2 公升，需要取用重量百分率 98%，比重 1.8 的濃硫酸多少毫升與水混合而得？（硫酸分子量為 98）

- ① 66.7                      ② 166.7                      ③ 200.0                      ④ 287.5

## 貳、複選題 15 題（每題 2 分）

【3,4】36.物理學家遇到困境時，往往能在思考中找到不同的創見。有關波耳提出的氫原子模型，下列哪些敘述是正確的？

- ①原子能階是連續，其能量並沒有整數倍關係  
②波耳提出物質波理論解釋氫原子的穩定態軌道  
③波耳提出的氫原子模型解決拉塞福遇到的困境  
④原子從高能階躍遷至低能階，會輻射出特定頻率的電磁波

【2,3】37.一位愛好運動的人在操場百米水平直線跑道上行走。當他從起跑線往終點線向前加速行走時，鞋面與地面沒有打滑。關於運動者向前加速行走的過程中，下列哪些敘述正確？

- ①地面施予人的摩擦力為零                      ②地面施予人的摩擦力方向向前  
③地面施予人的摩擦力對他作正功                      ④地球施予人的重力對他作負功

【2,3】38.交通部頒發「金路獎」給「反光鏡菩薩」張秀雄先生，表揚他幾年來維護數萬面反光鏡，減少彎道的車禍事故，造福行路人。有關路口反光鏡的敘述，下列哪些正確？

- ①反光鏡採用具放大車輛功能的凸透鏡                      ②反光鏡採用具放大視野功能的凸面鏡  
③反光鏡內呈現的像是正立縮小的虛像                      ④反光鏡內呈現的像是正立縮小的實像

【3,4】39.某一家電視臺主播在播報新聞時，新聞畫面出現「重力+速度=260 公斤」這一段文字。有關這段標題文字的敘述，下列哪些正確？

- ①「重力」與「速度」是相同物理量，可相加  
②「重力」與「速度」是不同物理量，但可相加  
③「重力」與「速度」是不同物理量，不可相加  
④重力的 SI 單位是牛頓

【3,4】40.若細心觀察，大自然中或日常生活裡往往呈現光的干涉現象。下列哪些是光的干涉現象？

- ①雨過天晴，天邊出現的彩虹                      ②沙漠中出現的海市蜃樓  
③光碟片背面的五顏六色                      ④肥皂或油漬表面的彩色條紋

【3,4】41.密閉容器內的理想氣體溫度升高而體積不變時，下列敘述哪些正確？

- ①氣體壓力變小                      ②氣體分子的分子數增多  
③氣體分子的平均動能增大                      ④氣體分子的方均根速率變快

【1,2】42.科學家將「自然界基本作用力」分成重力、電磁力、強作用力和弱作用力，有關自然界基本作用力的敘述，下列哪些正確？

- ①在原子核中的質子與質子間有強作用力  
②在原子核中的中子與質子間有強作用力  
③弱作用力雖弱，但其作用範圍遠比電磁力的作用範圍更廣  
④牛頓直接測量蘋果與地球之間的重力變化，推得重力與距離平方成反比的關係

【1,4】43.人類對宇宙的了解相當有限，研究宇宙學的科學家一直努力透過新型儀器探索宇宙。根據目前的科學研究成果，有關哈伯定律和宇宙演變的敘述，下列哪些正確？

- ①宇宙一直在膨脹中  
②哈伯定律最早是由愛因斯坦提出  
③哈伯常數正逐漸變大中  
④根據哈伯定律，遙遠星系的遠離速率正比於它跟我們的距離

【2,3】44.有關醣類的敘述，下列何者正確？

- ①纖維素不能被人體消化，對身體健康沒有助益  
②血液中的葡萄糖稱為血糖，糖尿病患的血糖濃度過高  
③利用銀鏡反應可檢驗血糖  
④葡萄糖、蔗糖都是還原醣

【1,2,4】45.肥皂與清潔劑都是日常生活不可或缺的清潔用品，下列敘述何者正確？

- ①肥皂與清潔劑的分子都具有親水性及親油性  
②清潔劑常添加磷酸鹽，磷酸鹽流入河川會加速藻類生長  
③軟性清潔劑分子的長碳鏈有較多支鏈，易被微生物分解  
④動物油脂用強鹼水解可得肥皂

【2,3】46.反應速率定律式  $r = k[A]^x[B]^y$ ，下列哪些因素對速率常數 k 值有影響？

- ①反應物濃度                      ②溫度                      ③活化能                      ④反應熱

【1,3,4】47.有關以鉑為電極電解水的反應，下列哪些正確？

- ①電解是一種氧化還原反應  
②可以使用交流電進行電解  
③在陽極產生氧氣  
④陰極產生氣體的速率比陽極快

【2,3,4】48.下列哪些物質為純物質？

- ①黃銅                      ②臭氧                      ③水銀                      ④乙醇

【1,2,3】49.下列哪些是電解飽和食鹽水的產物？

- ①氫氣                      ②氯氣                      ③氫氧化鈉                      ④金屬鈉

【1,2】50.有關在某定溫下之水溶液中 K<sub>w</sub> 值的敘述，下列哪些正確？

- ① K<sub>w</sub> 值隨溫度升高而逐漸增大  
② K<sub>w</sub>=[H<sup>+</sup>] $\times$ [OH<sup>-</sup>]  
③ 25℃時，酸性溶液的 K<sub>w</sub> 值較鹼性溶液的 K<sub>w</sub> 值小  
④因為純水中沒有氫離子與氫氧根離子，因此純水的 K<sub>w</sub> 值為零