

台灣自來水公司 108 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)【P8801- P8813】、  
技術士操作類-乙(淨水、管線、水源)【P8814- P8822】、  
技術士化驗類【P8823- P8824】

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。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；複選題每題有 4 個選項，其中至少有 2 個是正確答案，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，經制止仍執意繼續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意繼續犯者。  
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.「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  $B(t)=Q$ ，其中  $Q$  為常數，則小線圈中的感應電動勢為下列何者？

- ①  $2\pi rQ t$                       ②  $\pi rQ t$                       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  $\text{kg}$  (公斤)、 $\text{m}$  (公尺)、 $\text{s}$  (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  
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  $\beta$  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  $\alpha$  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  $\text{HMnO}_4$                       ②  $\text{Fe}_2\text{O}_3$                       ③  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$                       ④  $\text{PbO}_2$

【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 或 3】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  $\alpha$  粒子是不帶電荷的粒子  
③  $\gamma$  射線使氣體游離的能力比  $\alpha$  射線小                      ④定量元素的放射性強度隨其時間增加而增加

【請接續背面】

- 【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<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> ② NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ③ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ④ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- 【2】28.有關大氣中成分氣體之敘述，下列何者錯誤？  
① O<sub>3</sub> 之氧化力較 O<sub>2</sub> 大 ② N<sub>2</sub> 是大氣中含量最多的鈍氣  
③ CO<sub>2</sub> 含量會因地點而異 ④ O<sub>2</sub> 是生物體賴以維生的重要氣體
- 【4】29.錯離子 [Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>]<sup>3-</sup> 的配位數為何？  
① 2 ② 3 ③ 4 ④ 6
- 【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<sub>3</sub> ②石灰石：CaC<sub>2</sub> ③笑氣：NO<sub>2</sub> ④海波：Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 【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 = \_\_\_\_\_。\_\_\_\_\_ 值為何？  
① 62.8 ② 62.78 ③ 62.766 ④ 63
- 【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氨
- 【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
- 【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 [OH<sup>-</sup>]=0 ② [H<sup>+</sup>][OH<sup>-</sup>]=10<sup>-14</sup> ③ [H<sup>+</sup>]=0.12M ④ [H<sup>+</sup>] > [OH<sup>-</sup>]
- 【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 CO<sub>(g)</sub> + NO<sub>2(g)</sub> → CO<sub>2(g)</sub> + NO<sub>(g)</sub> 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 2NH<sub>3(g)</sub> → N<sub>2(g)</sub> + 3H<sub>2(g)</sub> 中，經測知 NH<sub>3</sub> 的分解速率為 0.12 atm/sec，則 H<sub>2</sub> 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
- 【123】49.下列哪些物質為電解質？  
① HCl<sub>(g)</sub> ② NH<sub>3(aq)</sub> ③ NaCl<sub>(s)</sub> ④ Cu<sub>(s)</sub>
- 【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