

台灣自來水公司 100 年評價職位人員甄試試題

甄選類別：技術士操作類【94501-94510】、技術士化驗類【94601-94605】

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。

【4】1.現代科技常應用在醫學檢驗。核子醫學掃描檢查身體，主要是應用放射性元素所釋放出的何種射線？  
 ①紫外線 ②  $\alpha$  射線 ③  $\beta$  射線 ④  $\gamma$  射線

【2】2.假設某種原子的半徑為 1 埃(1 埃= $10^{-10}$  公尺)，若將此種原子均勻地覆蓋在 1 平方公分的表面，所需的原子數目約為多少個？

①  $2.5 \times 10^{13}$  ②  $2.5 \times 10^{15}$  ③  $2.5 \times 10^{17}$  ④  $2.5 \times 10^{19}$

【1】3.下列各物理量與其單位的組合何者錯誤？

①重量 (公克) ②熱量 (焦耳) ③電流 (安培) ④光通量 (流明)

【3】4.今有兩個方向相反的作用力，其量值分別為 16 N 與 12 N，同時作用在一靜止的物體上，若作用過程中，此物體產生加速度的量值為  $1 \text{ m/s}^2$ ，則此物體的質量為多少 kg？

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8

【4】5.我們常使用吸管飲用果汁，主要是應用下列何項物理原理將果汁吸上來？

①毛細現象 ②浮力原理 ③連通管原理 ④吸管内、外壓力差

【4】6.一重量為 20 kgw 的物體，靜置於粗糙的水平桌面上。已知物體與桌面之間的靜摩擦係數為 0.25，動摩擦係數為 0.20，若欲推動此物體，則所需的水平施力至少為多少 kgw？

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 5

【2】7.取質量比為 1:2 的甲、乙兩銅塊，甲原來的溫度為  $200^\circ\text{C}$ ，乙原來的溫度為  $50^\circ\text{C}$ 。今將此兩銅塊，一同置於絕熱的容器內，並使之互相接觸，若忽略絕熱容器的熱容量，則達熱平衡時，兩銅塊的溫度變為多少  $^\circ\text{C}$ ？

① 80 ② 100 ③ 125 ④ 150

【3】8.不含雜質的冰塊在熔化過程中，有關其熱量及溫度變化的敘述，下列何項正確？

①吸熱、溫度下降 ②放熱、溫度上升 ③吸熱、溫度不變 ④熱量沒有變化、溫度不變

【4】9.聲音的強度取決於單位面積單位時間所接收的聲波能量，其絕對單位為  $\text{W/m}^2$ 。為讓大眾容易理解，我們常使用分貝(dB)值表示聲音的強弱，請問 100 dB 的聲音之能量大約為 60 dB 的多少倍？

①  $\frac{5}{3}$  ② 4 ③ 40 ④ 10,000

【3】10.在日常生活中我們比較容易聽到隔壁教室傳來的聲音，卻不容易看到隔壁教室的燈光，主要是下列何項原因所造成的？

①光波為橫波，聲波為縱波 ②聲波的能量遠大於光波，所以能穿透牆壁  
 ③聲波的波長比光波大很多，比較容易繞射  
 ④可見光是一種電磁波，碰到牆壁時會被吸收，而聲音是力學波，不會被牆壁吸收

【1】11.在醫院某些特定區域的鐵門或牆壁上，常張貼如【圖 11】所示的圖樣，此為國際通用的一種標誌，其主要意義為下列何項？

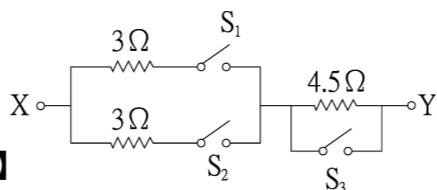
①此地區有放射源 ②此地區使用超聲波  
 ③此地區為緊急逃生設備放置處 ④此地區為高功率發電機放置處



【圖 11】

【4】12.【圖 12】的組合電路中，有三個開關分別為  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 。當開關打開表示斷路，當開關關上表示通路，若欲使 X、Y 之間的等效電阻為  $6\Omega$ ，則各開關的情況可為下列何項？

①  $S_1$  關、 $S_2$  關、 $S_3$  關 ②  $S_1$  開、 $S_2$  開、 $S_3$  關  
 ③  $S_1$  開、 $S_2$  關、 $S_3$  關 ④  $S_1$  關、 $S_2$  關、 $S_3$  開



【圖 12】

【3】13.若重力加速度  $g$  為  $10.0 \text{ m/s}^2$ ，且忽略空氣阻力的影響，則一個 0.5 公斤的物體自 5.0 公尺處自由落下，物體落地瞬間的速度量值大約為多少？

① 5.0 m/s ② 7.1 m/s ③ 10.0 m/s ④ 20.0 m/s

【3】14.若某行星的體積與地球相同，質量為地球的 20 倍，則相同的物體在此行星表面的重量約為在地球表面的多少倍？

①  $\frac{1}{400}$  倍 ②  $\frac{1}{20}$  倍 ③ 20 倍 ④ 400 倍

【1】15.在演奏吉他之前，常需要旋轉吉他頂端的旋鈕來調音，其目的主要是利用吉他弦線的鬆緊程度，來改變弦線振動時的何項物理量？

①波速 ②能量 ③波形 ④振幅

【4】16.一理想變壓器的原線圈有 100 匝，副線圈有 300 匝。若已知原線圈輸入的交流電壓之方均根值為 120 伏特，則輸出端的交流電壓之方均根值約為多少伏特？

① 60 ② 120 ③ 240 ④ 360

【2】17.已知一帶負電的點電荷，電荷量為 2 庫侖，今若將其放置於空間中某區域內的任意位置，皆受到 10 牛頓向右之電力作用，則下列敘述何者錯誤？

①該區域為均勻電場 ②該區域的電場方向為向右  
 ③該區域的電場量值為 5 牛頓/庫侖  
 ④若將 3 庫侖正電的點電荷置於該區域，則受 15 牛頓向左之電力

【3】18.市售 60 W 白熾燈泡所標示的「60 W」，是指燈泡在穩定發光時所消耗的電功率，但是燈泡內鎢絲的電阻會隨溫度上升而變大，假設剛開燈時，燈泡內的鎢絲溫度較低，其電阻為  $15\Omega$ ，使用一段時間後，燈泡內鎢絲的電阻變為  $100\Omega$ 。試問剛開燈時，燈泡所消耗的電功率約為多少 W？

① 60 ② 240 ③ 400 ④ 600

【3】19.質點的運動常因受力的情況而不同。下列有關質點受力與運動的敘述，何項正確？

①當質點受力作用時，其速率一定會改變 ②質點所受的合力方向恆與運動方向相同  
 ③當質點的速度發生變化時，必受到力的作用  
 ④在運動過程中，當質點的速度為零時，其所受的合力也必為零

【1】20.已知點光源在光屏上產生的照度與點光源到光屏的垂直距離有關。若距離某一點光源 1.0 公尺處的光屏之照度為 400 勒克斯(lux)，則距離此點光源 4.0 公尺處的光屏之照度為多少勒克斯？

① 25 ② 50 ③ 100 ④ 200

【4】21.若先將一條粗細均勻的金屬導線，均勻地拉長為原來的 3 倍後，再平均剪成兩半，則每一半條金屬導線的電阻值變成原來的多少倍？

①  $\frac{4}{9}$  倍 ②  $\frac{2}{3}$  倍 ③  $\frac{3}{2}$  倍 ④  $\frac{9}{2}$  倍

【4】22.一般而言，核能發電廠或火力發電廠皆建在海邊、湖邊或河邊，主要是需要引進大量的水將反應爐所產生的廢熱排出，因此發電廠所產生的電能，常需要長距離的傳輸至人口稠密的大都市。若電力傳輸的功率相同時，電壓  $V$  愈高，在傳輸導線上的電流  $I$  愈小，假設傳輸導線的電阻為  $R$ ，則在傳輸電能的過程中損耗的電功率  $P$  與  $I$  及  $V$  的關係式符合下列何項？

①  $P = I \cdot V$  ②  $P = I \cdot R$  ③  $P = \frac{V^2}{R}$  ④  $P = I^2 \cdot R$

【2】23.奈米科技是目前科學家潛心研究的領域之一，對往後生活和科技發展影響深遠。科學家計劃製造一座「太空電梯」連接至太空站，作為日後探測外太空與火星之中繼發射站。已知支撐這座「太空電梯」的主纜繩是由八組次纜繩構成，每組次纜繩又由十束長達十萬公里的奈米碳管所製成，每一束內有十億條，每條奈米碳管含有  $7.2 \times 10^{17}$  個碳原子。請估計支撐這座「太空電梯」的主纜繩，至少大約需要多少公斤的碳來製備？

① 1.2 ②  $1.2 \times 10^3$  ③  $1.2 \times 10^6$  ④  $1.2 \times 10^9$

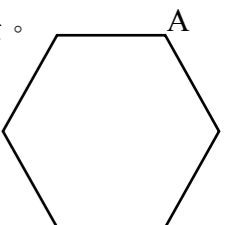
【3】24.老張以  $5 \text{ m/s}$  的速率由 A 點繞邊長為 15 m 的正六角形再繞回 A 點，如【圖 24】所示。


請問老張在此等速率運動期間，平均加速度量值約為多少  $\text{m/s}^2$ ？

① 0 ②  $\frac{1}{6}$  ③  $\frac{5}{18}$  ④  $\frac{1}{3}$

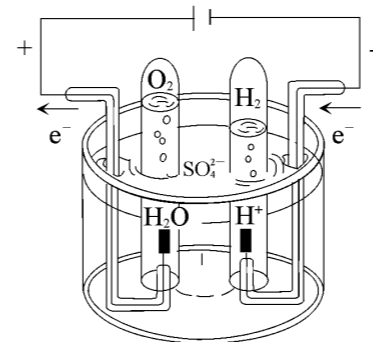
【請接續背面】

【圖 24】



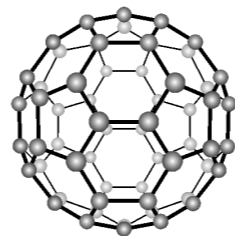
- 【1】25.已知1度電能為1千瓦-小時。愛因斯坦在『特殊相對論』中提及的質能互換公式為 $\Delta E = -\Delta m \cdot c^2$ ，其中c為光速且為 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。假設在核能發電廠的反應器內，利用 $^{235}_{92}\text{U}$ 進行連鎖反應，經過一段時間後，總共減少1公克的質量。若減少的質量有一半轉換成電能，則約可產生多少度的電能？  
 ①  $1.25 \times 10^7$       ②  $1.25 \times 10^{10}$       ③  $1.25 \times 10^{13}$       ④  $1.25 \times 10^{16}$
- 【3】26.有關水污染的敘述，下列何者正確？  
 ① 水污染中的金屬元素，如汞、鎘、鉛等的含量極少，並不會對生物構成威脅  
 ② 工廠排放的熱水不算是水污染之來源  
 ③ 含分枝鏈的合成清潔劑不易被細菌分解，但會造成泡沫污染  
 ④ 烏腳病是鎘離子造成
- 【4】27.家庭裡熱水瓶用久以後，瓶膽內壁常附著一層水垢（主要成分是 $\text{CaCO}_3$ ），下列何種物品能用來洗滌此水垢？  
 ① 食鹽( $\text{NaCl}$ )      ② 小蘇打( $\text{NaHCO}_3$ )      ③ 洗滌鹼( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )      ④ 醋(含 $\text{CH}_3\text{COOH}$ )
- 【4】28.地震發生前幾天，有地底泥漿伴隨氣泡湧出地表。若將氣泡收集後導入澄清石灰水中，發現石灰水變混濁，則表示泥漿中的氣泡可能含有下列何種氣體？  
 ①  $\text{H}_2$       ②  $\text{O}_2$       ③  $\text{CH}_4$       ④  $\text{CO}_2$
- 【3】29.下列何者是純物質？  
 ① 18K 金      ② 硬水      ③ 重水      ④ 軟水
- 【3】30.下列何者是酸鹼中和反應？  
 ①  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$   
 ②  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
 ③  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$   
 ④  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 【4】31.下列離子的顏色何者正確？  
 ①  $\text{MnO}_4^-$  棕色      ②  $\text{CrO}_4^{2-}$  橙色      ③  $\text{Cu}^{2+}$  紅色      ④  $\text{Fe}^{2+}$  淡綠色
- 【1】32.重量莫耳濃度(m)的定義為下列何者？  
 ① 1000 克溶劑中所含溶質的莫耳數      ② 100 克溶液中所含溶質的克數  
 ③ 1000 克溶液中所含溶質的克數      ④ 1 升溶液中所含溶質的莫耳數
- 【4】33.實驗室裡有一杯含未知離子的水溶液，分別以氯化氫溶液、硫酸溶液、氫氧化鈉溶液與之反應，結果只有硫酸溶液與之產生沉澱物，推測此溶液中含有下列何種離子？  
 ①  $\text{Br}^-$       ②  $\text{NO}_3^-$       ③  $\text{K}^+$       ④  $\text{Ba}^{2+}$
- 【3】34.聚合物 PVC 本身無毒，然而使用不當，加熱超過  $60^\circ\text{C}$ ，PVC 會釋出可能致癌的物質。因此，許多學者專家贊成環保署訂出法規，禁止食品或飲料的包裝膜及容器使用塑膠材質編號為  的 PVC。下列何者為聚合物 PVC 的單體？  
 ①  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCl}$       ②  $\text{HC}\equiv\text{CCl}$       ③  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$       ④  $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$
- 【3】35.下列化合物在熔融態時，何者的導電度最大？  
 ①  $\text{HCl}$       ②  $\text{SiCl}_4$       ③  $\text{CaCl}_2$       ④  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 【3】36.下列反應中，何者無法用括弧中所敘述的性質變化，來測定其反應速率？  
 ①  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaC}_2\text{O}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  (溶液的導電度)  
 ②  $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$  (反應物的顏色)  
 ③  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g})$  (系統壓力)  
 ④  $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s})$  (沉澱量)
- 【2】37.室溫時， $\text{pH} = 7.0$  的純水 200 毫升中，含有的氫離子數約為幾個？  
 ①  $6.0 \times 10^{15}$       ②  $1.2 \times 10^{16}$       ③  $6.0 \times 10^{16}$       ④  $1.2 \times 10^{18}$
- 【3】38.下列何種溶液的 pH 值最小？  
 ① 0.1M  $\text{NaCl}$       ② 0.1 M  $\text{NaHCO}_3$       ③ 0.1 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$       ④ 0.1M  $\text{NaCH}_3\text{COO}$

【3】39.使用【圖 39】裝置，電解水製造氫和氧時，下列敘述何者正確？



【圖 39】

- ① 電解時需用交流電      ② 氫氣在電解槽中的陽極產生  
 ③ 水分子本身在電解槽的正極氧化，產生氧氣      ④ 失去電子的反應是還原，得到電子的反應是氧化
- 【4】40.寒帶冬季道路積雪，常灑鹽以除雪之原因主要是下列何者？  
 ① 鹽溶解時放熱，使冰雪融化      ② 增加接觸面積，可增加雪的融化速率  
 ③ 鹽可吸收水分，使路面變乾      ④ 使水溶液的凝固點下降，雪易融化成水
- 【4】41.化學需氧量是指用化學方法氧化耗氧有機物所需的氧量，常用以表示水受到耗氧有機物污染的程度。若下列化合物的莫耳數相同，則何者的化學需氧量最大？  
 ①  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$       ②  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$       ③  $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$       ④  $\text{C}_4\text{H}_9\text{CHO}$
- 【3】42.在實驗室裡欲配製 4% 的氫氧化鈉溶液，需取 200 克的 10%  $\text{NaOH}$  溶液與若干克的 2%  $\text{NaOH}$  溶液才可配成？  
 ① 400      ② 500      ③ 600      ④ 700
- 【1】43.電解下列何種水溶液與電解水的產物相同？  
 ①  $\text{NaOH}$       ② 濃  $\text{NaCl}$       ③  $\text{KI}$       ④  $\text{CuSO}_4$
- 【3】44.在  $25^\circ\text{C}$  時，取 2.0 克氫氧化鈉加水配成 500 毫升的溶液，則此溶液的 pH 值為若干？( $\text{NaOH}=40$ )  
 ① 0      ② 1      ③ 13      ④ 14
- 【2】45.奈米材料被譽為 21 世紀最有前途的新型材料。奈米碳管是一種由碳原子構成的直徑為幾個奈米 ( $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$ ) 的空心管。美國《科學》雜誌評出了 2001 年十大科技成就，名列榜首的是奈米電子學，其中美國的科學家製造了第一批奈米碳管晶體管，利用電子的波動性來傳遞資訊的“導線”。下列敘述何者正確？  
 ① 奈米碳管導電屬於化學變化      ② 奈米碳管材料，表面積大，吸附能力強  
 ③ 奈米碳管是一種新型的化合物      ④ 奈米碳管在常溫下性質不穩定
- 【2】46.含結晶水 36% 的硫酸銅晶體 25 克，加熱失去部分結晶水後剩下  $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  之晶體 19.6 克，則 x 值為何？( $\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{H} = 1, \text{O} = 16$ )  
 ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4
- 【2】47.將 0.1M 硫酸 200 毫升與 0.3M 鹽酸 400 毫升混合，需用 0.4M 氫氧化鈉若干毫升始能中和？  
 ① 350      ② 400      ③ 450      ④ 500
- 【2】48.在  $25^\circ\text{C}$  時， $\text{PbCl}_2(\text{s})$  在水中之溶解度為  $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ ，故其溶度積常數  $K_{\text{sp}}$  為若干？  
 ①  $4.0 \times 10^{-4}$       ②  $3.2 \times 10^{-5}$       ③  $8.0 \times 10^{-6}$       ④  $1.6 \times 10^{-6}$
- 【2】49.以氫離子型陽離子交換樹脂交換氯化鈣試液 10 毫升中之鈣離子，所得溶液需用 0.10 M 氫氧化鈉 15.0 毫升方可中和。試問原先氯化鈣試液之濃度應為若干 M？  
 ① 0.150      ② 0.075      ③ 0.050      ④ 0.010
- 【2】50.碳(C)的同素異形體  $\text{C}_{60}$  之分子如【圖 50】，它的碳原子間鍵結是何種軌域？有幾個  $\sigma$  鍵？幾個  $\pi$  鍵？



【圖 50】

- ①  $\text{sp}^3$ ，90，30      ②  $\text{sp}^2$ ，90，30      ③  $\text{sp}^3$ ，180，60      ④  $\text{sp}^2$ ，60，20