

台灣自來水公司 103 年評價職位人員甄試試題

甄試類別：技術士操作類-甲(機電)【F7801-F7804】／

技術士操作類-乙(淨水、管線、水源)【F7805-F7808】／

技術士化驗類【F7809】

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本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

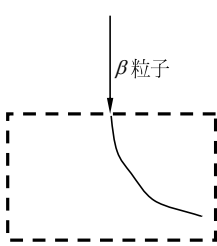
④答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。

⑤請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。

【1】1.一束 β 粒子束由上方向下進入一個均勻電場區域後發生偏轉，其運動的軌跡如【圖 1】所示，則該區域的電場方向為何？

- ①向左
- ②向右
- ③出紙面
- ④入紙面

【圖 1】



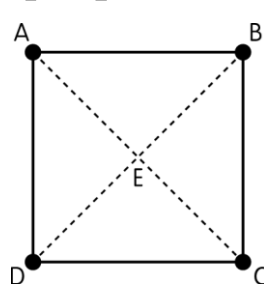
【2】2.在物理發展史上，人類對光的本質之看法，歷經了許多階段與曲折的過程。關於光的本質之敘述，下列哪一項符合科學規律或歷史事實？

- ①牛頓的「微粒說」與愛因斯坦的「光子論」本質上是相同的
- ②楊格的雙狹縫干涉實驗顯示光具有波動性
- ③赫茲理論推導發現光是一種電磁波
- ④普朗克提出光具有「波-粒二象性」

【2】3.四個帶相同電量的點電荷 A、B、C、D，置於正方形的四個頂角上，如【圖 3】所示，假設位於 A、B、C、D 處的點電荷之電性依序為 +、+、-、+，今將一個正電荷放在正方形的中心點 E 處，則其受合力的方向為下列何者？

- ① ↗
- ② ↘
- ③ ↙
- ④ ↖

【圖 3】



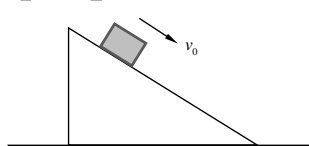
【1】4.下列哪些現象是因為光的折射所造成？

- A.游泳池的水深看起來比較淺
 - B.吹肥皂泡膜表面的五顏六色
 - C.相機或攝影機的拍攝成像原理
 - D.山路轉彎處架設的凸面鏡
 - E.訊號在光纖內傳遞
- ① AC ② ACE ③ ABC ④ BDE

【2】5.如【圖 5】所示，粗糙的水平地面上有一個斜面，在斜面上有一物體正在沿斜面以速度 v_0 等速下滑，若物體在下滑的過程中，斜面始終保持靜止，則地面施予斜面的摩擦力量值與方向，下列何者正確？

- ①等於 0
- ②不等於 0，方向為向右
- ③不等於 0，方向為向左
- ④當 v_0 較大時方向為向左； v_0 較小時方向為向右

【圖 5】



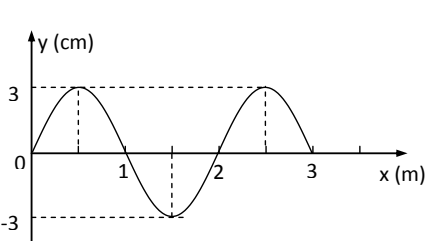
【3】6.某業餘自行車選手，在平緩的西濱道路競賽時，若無風的情況下，由新竹到苗栗來、回 100 公里的騎乘距離，其成績為 2 小時 30 分；若競賽時的風速為 4~5 級的北風，去程順風的平均速率為 50 公里/小時，回程逆風的情況下，平均速率降為 30 公里/小時。則此次的競賽成績與他在無風的情況下騎乘之成績比較為何？

- ①慢 5 分鐘 ②快 5 分鐘 ③慢 10 分鐘 ④快 10 分鐘

【1】7.一個連續週期波(橫波)在某時刻的波形如【圖 7】所示，波源質點的平衡位置在 $x=0$ 處。求當波源質點處於其平衡位置上方且向下運動時，在 $x=1$ 處的介質質點位置與振動方向為何？

- ①在平衡位置下方且向上運動
- ②在平衡位置下方且向下運動
- ③在平衡位置上方且向上運動
- ④在平衡位置上方且向下運動

【圖 7】



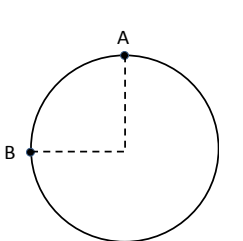
【4】8.下列哪一個物理量的單位不符合「國際單位制(SI 制)」？

- ①庫侖 ②安培
- ③特斯拉 ④高斯

【3】9.有甲、乙兩顆質量相同的小石子，自同一高度水平拋出，落在水平地面上。已知拋出時甲的初速大於乙的初速。若不計空氣阻力，則關於甲、乙兩石子在平拋的過程中，其加速度量值及方向之敘述，下列何者正確？

- ①甲的加速度量值大於乙的加速度量值，且加速度方向相同
- ②甲的加速度量值小於乙的加速度量值，且加速度方向不同
- ③甲的加速度量值等於乙的加速度量值，且加速度方向相同
- ④甲的加速度量值等於乙的加速度量值，且加速度方向不同

【圖 11】



【4】10.下列日常生活的電器或器材，何者的工作原理與「電磁感應」無關？

- ①電磁爐 ②發電機 ③變壓器 ④檢流計

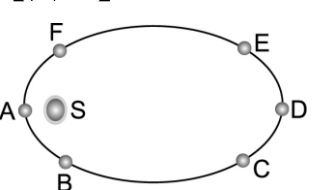
【3】11.甲、乙兩人在半徑為 30 公尺的圓形跑道上跑步，若兩人一起從【圖 11】中的 A 點出發，其中甲逆時針方向沿圓形跑道移動；乙則沿順時針方向移動，已知甲、乙兩人在圖中 B 點相遇，則兩人的位移量各約為多少公尺？

- ①甲為 47 公尺、乙為 141 公尺 ②甲為 141 公尺、乙為 47 公尺
- ③兩人皆為 42 公尺 ④兩人皆為 60 公尺

【4】12.假設某行星的表面重力場強度是比地球表面大，則關於在地球表面與此行星表面上的各種物理運動或現象之敘述，下列何者正確？

- ①相同繩長的單擺作小角度擺動時的週期相同
- ②同一高度由靜止自由落下至地面所需的時間相同
- ③相同的物體在水中所受的浮力相同
- ④物體連接在固定於牆面上的輕彈簧，在光滑水平面上作簡諧運動的週期相同

【圖 15】



【1】13.帶電質點以某速度垂直射入均勻磁場中，其運動軌跡為何？

- ①圓 ②拋物線 ③橢圓 ④雙曲線

【2】14.下列哪一個選項不屬於電磁波？

- ① X 射線 ②陰極射線 ③微波 ④紫外線

【3】15.某行星繞恆星 S 作橢圓軌道運動，則關於此行星在【圖 15】所示之各點的加速度，下列敘述何者正確？

- ① A 點的加速度量值最小 ② E 點的加速度量值大於 F 點的加速度量值
- ③ D 點的加速度量值最小 ④ B、F 兩點的加速度相同

【4】16.在 1909 年，密立坎利用油滴懸浮在兩金屬平行板之間，控制電場強度並測量油滴運動的終端速度，計算出油滴所荷的電量，於 1923 年榮獲諾貝爾物理學獎。請問在「油滴實驗」中，油滴所荷的電量不可能為下列哪一個選項？

- ① 4×10^{-17} 庫侖 ② 1.6×10^{-16} 庫侖 ③ 4.8×10^{-18} 庫侖 ④ 8×10^{-20} 庫侖

【2】17.某人駕駛汽車在筆直的高速公路上行駛，突然發現前方有車禍狀況發生，駕駛立即急踩煞車，在汽車繼續向前滑行的過程中，關於速度與加速度的方向之敘述，下列何者正確？

- ①速度與加速度的方向均為向前 ②速度方向為向前、加速度方向為向後
- ③速度與加速度的方向均為向後 ④速度方向為向後、加速度方向為向前

【3】18.電子束「由西向東」射入「由北向南」的均勻磁場中，則此電子束在經過均勻磁場時，因受磁力作用會往哪一個方向偏移？

- ①右 ②左 ③上 ④下

【2】19.一個 15 W 的省電燈泡，接上電源後使用 5 小時所消耗的電能，若能完全轉換為力學能時，能將約多少瓶 2000 cc 的飲料，抬上離地 10 m 高的平台？(已知重力加速度為 10.0 m/s^2)

- ① 135 ② 1350 ③ 13500 ④ 27000

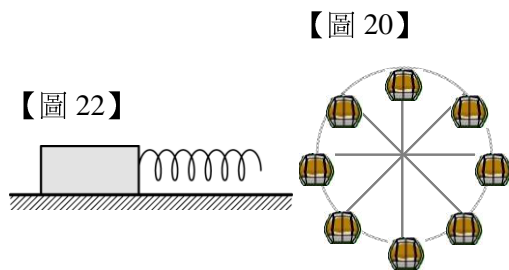
【請接續背面】

【1】20.如【圖 20】所示，假設摩天輪是作順時針等速圓周運動，摩天輪的直徑為 50 公尺，繞一圈的時間為 15 分鐘。關於支撐摩天輪車廂的懸臂在不同的位置，對車廂所施的作用力之敘述，下列何者正確？

- ①在最低點，懸臂施予車廂的作用力最大
- ②在最高點，懸臂施予車廂的作用力最大
- ③在任何位置懸臂施予車廂的作用力方向必指向圓心
- ④因為車廂的重量是固定的，所以在任何位置懸臂施予車廂的作用力量值皆相同，且方向相同

【2】21.關於面鏡成像之敘述，下表中哪一個選項正確？

	面鏡的種類	正或倒立	像大小	實或虛像
①	凸面鏡前	正立	放大	虛像
②	凹面鏡前焦距內	正立	放大	虛像
③	凸面鏡前	正立	縮小	實像
④	凹面鏡前二倍焦距外	倒立	放大	實像



【4】22.如【圖 22】所示，一物體置於光滑水平面上，在物體的右側連結一個原長為 20.0 公分的理想彈簧，今施力拉動彈簧使物體作等加速運動，若物體的加速度量值為 2.0 m/s^2 時，彈簧的總長變為 23.0 公分，則當物體的加速度量值為 4.0 m/s^2 時，彈簧的總長將變為多少公分？（假設理想彈簧皆在彈性限度內）

- ① 46.0
- ② 40.0
- ③ 32.0
- ④ 26.0

【1】23.西元 2011 年 4 月 17 日上午，在日本石垣島附近發生規模 5.7 的地震。已知縱波（P 波）在地層傳遞的速率為 6.0 公里/秒，而橫波（S 波）在地層傳遞的速率為 4.0 公里/秒。若家住宜蘭的小瑜在地震發生時，經歷上下開始振動之後 18 秒才又感覺到左右搖晃，則石垣島與小瑜家相距約為多少公里？

- ① 215
- ② 230
- ③ 245
- ④ 260

【4】24.根據愛因斯坦的光子論，我們可以知道一個光子的能量 $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = mc^2$ 、動量 $p = mc$ 。比較波長為 650 nm 的紅光光子與波長為 450 nm 的紫光光子，兩者的能量之比值為 x 、動量量值的比值為 y ，則 (x, y) 為何？

- ① $(\frac{13}{9}, \frac{9}{13})$
- ② $(\frac{13}{9}, \frac{13}{9})$
- ③ $(\frac{9}{13}, \frac{13}{9})$
- ④ $(\frac{9}{13}, \frac{9}{13})$

【2】25.某理想變壓器，其原線圈與副線圈的匝數分別為 N_1 與 N_2 ，且 $N_1 > N_2$ 。則下列敘述何者正確？

- ①此變壓器對直流電或交流電皆能適用
- ②若輸入的電流為 I_1 ，則輸出的電流為 $I_2 = \left(\frac{N_1}{N_2}\right) \cdot I_1$
- ③副線圈的輸出功率大於原線圈的輸入功率
- ④若輸入的電壓為 V_1 ，則輸出的電壓為 $V_2 = \left(\frac{N_1}{N_2}\right) \cdot V_1$

【1】26.倍比定律為道耳頓所提出，下列選項中的物質，哪一組可說明倍比定律？

- ①丙烷與丁烷
- ②氧氣與臭氧
- ③一氧化碳與一氧化氮
- ④石墨與鑽石

【2】27.關於理想氣體與真實氣體的比較，下列何者錯誤？

- ①真實氣體與理想氣體皆具有質量
- ②真實氣體分子間與理想氣體分子間，均存在著凡得瓦力
- ③真實氣體不遵守方程式 $PV = nRT$
- ④理想氣體分子本身體積=0

【2】28.重量百分率為 10% 的蔗糖水溶液 200 克與 5% 的蔗糖水溶液 800 克混合，求混合後的蔗糖水溶液重量百分率濃度為多少%？

- ① 3%
- ② 6%
- ③ 8%
- ④ 12%

【1】29.在未知溶液中加入 NaCl 無沉澱產生，但加入 K_2CrO_4 時產生沉澱，此未知溶液可能含有下列何種陽離子？

- ① Ba^{2+}
- ② Pb^{2+}
- ③ Ag^+
- ④ Hg_2^{2+}

【3】30.有機化合物種類相當多，關於烴類的敘述，下列何者正確？

- ①乙醇、甲醚皆屬於烴類化合物
- ②苯與環己烷皆屬於不飽和烴
- ③甲苯為實驗室常見的烴類有機溶劑，分子式為 C_7H_8
- ④烴類化合物均易溶於水

【3】31.關於催化劑影響反應速率的敘述，下列何者錯誤？

- ①催化劑可改變化學反應進行的路徑
- ②催化劑可改變反應的活化能
- ③催化劑可改變分子的動能分布
- ④非勻相催化反應的反應速率與催化劑的表面積有關

【1】32.已知 $H_2CO_3(aq) + H_2PO_4^-(aq) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3PO_4(aq)$ 反應有利於向左進行，則下列何者酸性較強？

- ① H_3PO_4
- ② HCO_3^-
- ③ $H_2PO_4^-$
- ④ H_2CO_3

【2】33.在 25°C 時，關於濃度 1M 的氫氧化鈉溶液，下列敘述何者正確？

- ① $pH + pOH > 14$
- ② $pH > pOH$
- ③ $[H^+] = 14M$
- ④ $K_w < 10^{-14}$

【4】34.磷酸、亞磷酸、次磷酸中，磷的氧化數分別為多少？

- ① +1、+2、+5
- ② +3、+3、+3
- ③ +2、+4、+6
- ④ +5、+3、+1

【3】35.利用草酸除去鐵鏽可生成 $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ 錯離子，關於此錯離子的敘述，下列何者正確？

- ①中心鐵離子的配位數為 3
- ②結構為四面體
- ③無異構物存在
- ④草酸根為單牙基

【3】36.關於碳的同素異形體：碳六十（ C_{60} ）的敘述，下列何者正確？

- ①屬於共價網狀固體，碳的混成軌域為 sp^3 ，碳與碳的鍵級為 1

- ②屬於共價網狀固體，碳的混成軌域為 sp^2 ，碳與碳的鍵級為 $1\frac{1}{3}$

- ③屬於分子元素，碳的混成軌域為 sp^2 ，碳與碳的鍵級為 $1\frac{1}{3}$

- ④屬於分子元素，碳的混成軌域為 sp^3 ，碳與碳的鍵級為 $1\frac{1}{2}$

【4】37.下列分子結構中，何者不具有 π 鍵？

- ① C_2H_2
- ② O_2
- ③ HCN
- ④ PCl_3

【4】38.氧氣沸點高於氮氣，主要為何種原因所導致？

- ①共價鍵的鍵長不同
- ②共價鍵的強度不同
- ③氫鍵的強度不同
- ④分散力的大小不同

【2】39.下列化合物熔點高低順序，何者正確？

- ① $CaO > MgO > KF > NaF$
- ② $MgO > CaO > NaF > KF$
- ③ $NaF > KF > MgO > CaO$
- ④ $KF > NaF > CaO > MgO$

【4】40.在常溫常壓下，重量莫耳濃度均為 0.1m 的下列水溶液：(a) $C_{12}H_{22}O_{11}$ 水溶液 (b) NaCl 水溶液，下列敘述何者正確？

- ①蒸氣壓下降量：(a) > (b)
- ②沸點上升度數：(a) > (b)
- ③凝固點：(a) < (b)
- ④溶質莫耳分率：(a) = (b)

【3】41.在 25°C 時，3 莫耳的 A 與 2 莫耳的 B 混合成一理想溶液，達平衡時溶液的蒸氣壓為 200mmHg，且蒸氣中 A 的莫耳分率為 0.6，求 25°C 時純 B 的蒸氣壓為多少 mmHg？

- ① 100
- ② 150
- ③ 200
- ④ 250

【3】42.當可逆反應 $A(aq) + B(aq) \rightleftharpoons C(aq) + 2D(aq)$ 達平衡時，下列敘述何者正確？

- ①正反應速率=逆反應速率=0
- ② A、B、C、D 的濃度必相等
- ③ A、B、C、D 的濃度必保持不變
- ④ A、B、C、D 的莫耳數比必為 1:1:1:2

【2】43.在 25°C 時，可逆反應 $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons C(g)$ ，於 5 公升的容器中加入 1 莫耳的 A 與 2 莫耳的 B，當反應達平衡時，得到 0.5 莫耳的 C，求在此溫度下的平衡常數 K_c 為多少？

- ① 50
- ② 25
- ③ 15
- ④ 5

【2】44.在 25°C 時，難溶性鹽類 Ag_2CO_3 的溶解度為 $3 \times 10^{-4} \text{ M}$ ，求此溫度下鹽類溶度積常數 K_{sp} 為多少？

- ① 1.80×10^{-7}
- ② 1.08×10^{-10}
- ③ 3.82×10^{-12}
- ④ 4.56×10^{-15}

【4】45.下列鹽類何者為正鹽，且於 25°C 時水溶液呈鹼性？

- ① NH_4Cl
- ② KH_2PO_4
- ③ NaH_2PO_3
- ④ KH_2PO_2

【3】46.標準狀態下，Ni-Ag⁺電池的電壓為 1.05 伏特，若 Ni^{2+} 的標準還原電位為 -0.25 伏特，則 Ag^+ 的標準還原電位為多少伏特？

- ① -0.80
- ② -1.30
- ③ 0.80
- ④ 1.30

【3】47.以 Pt 為正負兩電極，電解 0.1M 的下列水溶液，何者陰極與陽極得到的主要產物與電解水相同？

- ①硫酸銅
- ②氯化鎂
- ③硫酸鈉
- ④硝酸銀

【4】48.下列物質何者為聚合物？

- ①肥皂
- ②阿司匹靈
- ③麥芽糖
- ④核酸

【2】49.下列選項中，何者屬於溶液？

- ① 24K 金
- ② 氫氟酸
- ③ 乾冰
- ④ 過氧化氫

【4】50.下列何者屬於三級醇與三級胺？

- ① 2-甲基-3-戊醇與苯胺
- ② 2-丁醇與二甲胺
- ③ 3-甲基-2-丁醇與環己胺
- ④ 2-甲基-2-丙醇與三甲胺