

台灣自來水公司 106 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)【K7601-K7612】、

技術士操作類-乙(淨水、管線、水源)【K7613-K7622】、

技術士化驗類【K7623-K7630】

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、座位標籤號碼、甄試類別、需才地區等是否相符，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本試卷正反兩頁共 50 題【四選一單選選擇題 35 題，每題 2 分，複選題 15 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，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 0 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)，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，該節扣 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。
⑤答案卡務必繳回，違反者該節成績以零分計算。

壹、四選一單選選擇題 35 題 (每題 2 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

【2】1.我國自製的人造衛星「福衛 5 號」在今(2017)年 8 月 25 日發射，取代「福衛 2 號」而成為國內遙測科技的好幫手。今若有質量各為 M 與 $2M$ 的甲、乙兩衛星均繞地球作等速圓周運動，已知甲、乙兩衛星的軌道半徑各為 R 與 $4R$ ，則甲衛星繞地球的速率是乙衛星繞地球速率的多少倍？

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 1/2

【1】2.在光滑水平面上一質量 M 的質點以 2.0 m/s 的速率向右運動，與靜止的另一質量 $4M$ 的質點發生一維非彈性碰撞。碰撞後質量 M 的質點反彈，以速率 1.0 m/s 向左運動，則質量 $4M$ 質點碰撞後向右的速率約為多少 m/s？

- ① 0.75 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.5

【2】3.已知使用某一波長的光照射一金屬表面後，恰可釋放出電子。下列有關釋放電子的敘述，哪一項正確？

- ①若減弱此光的強度，則無法釋放出電子
②若將入射光的波長變短，則仍可釋放出電子
③若將入射光的波長變長，則仍可釋放出電子
④若將入射光的頻率增大，則無法釋放出電子

【3】4.將三個相同的小球分別由樓頂以三種方式拋出，(1)靜止釋放、(2)往鉛直方向上拋、(3)往水平方向拋出，最後均落回地面上。忽略空氣阻力的影響，在飛行過程中，地球的重力對三個小球作功依序是 W_1 、 W_2 、 W_3 ，則大小關係為何？

- ① $W_1 > W_2 > W_3$ ② $W_2 < W_1 < W_3$
③ $W_1 = W_2 = W_3$ ④ $W_2 > W_1 > W_3$

【3】5.宇宙究竟如何誕生與演化，一直是科學家想要解謎的科學議題。下列有關宇宙演化的敘述，何者正確？

- ①宇宙誕生後，既不膨脹也不收縮
②宇宙中大多數的恆星，是在大霹靂時一起誕生
③宇宙微波背景輻射的起源比星光的起源還古老
④若哈伯定律中的哈伯常數愈大，則表示宇宙膨脹愈慢

【4】6.從常數的單位來分析，可以幫助我們理解物理量的彼此關係。以牛頓的萬有引力定律而言，提及兩物之間的萬有引力與其質量的乘積成正比，而與其間的距離平方成反比。下列何者為萬有引力定律中「萬有引力常數 G 」的單位？

- ① $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$ ② $\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$
③ $\text{m}^2 / \text{kg} \cdot \text{s}$ ④ $\text{m}^3 / \text{kg} \cdot \text{s}^2$

【1】7.如【圖 7】所示，甲、乙兩木塊疊放靜止在水平光滑桌面上，甲在上方，兩木塊之間的接觸面與桌面平行，如圖所示。今施一水平力 F 於乙，使甲和乙無相對運動而能一起向右等加速前進。就地面靜止的觀察者而言，下列敘述何者正確？

- ①甲受接觸面的靜摩擦力向右，靜摩擦力對甲作正功
②甲受接觸面的靜摩擦力向右，靜摩擦力對甲作負功
③甲受接觸面的動摩擦力向左，動摩擦力對甲作負功
④因為甲和乙無相對運動，因此接觸面的摩擦力對甲不作功

【圖 7】



【3】8.已知空氣中的光速 $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。若某一 4G 手機採用通訊頻率大約 2.0GHz，則此手機發出的電磁波，在空氣中的波長約為多少 m？

- ① 15 ② 30 ③ 0.15 ④ 0.30

【1】9.依據愛因斯坦解釋光電效應所提出的「光子論」，每一個光子的能量 E 正比於光的哪一項物理量？

- ①頻率 ②波長 ③強度 ④振幅

【1】10.依據力學的「功-能定理」，合力對物體所作的功，等於物體的哪一項物理量的變化？

- ①動能 ②動量 ③速度 ④熱能

【1】11.下列哪一個實驗可以最精確地判斷某一混合氣體中是否有氫氣存在？

- ①觀察氣體的發射光譜 ②用肉眼辨識氣體的顏色
③觀察氣體壓力隨溫度的變化 ④測量常溫常壓下氣體的密度

【2】12.質子和中子能組成穩定的原子核結構，下列何者是其主要原因？

- ①核子間的電磁力 ②核子間的強作用力
③核子間的萬有引力 ④核子間的弱作用力

【1】13.生活中常使用變壓器，這是應用物理學「電磁感應」原理設計而成。下列何者並沒有應用電磁感應原理？

- ①電動機 ②發電機 ③電磁爐 ④金屬探測器

【4】14.交通部曾頒發熱心公益的「金路獎」給住在新北市的張秀雄先生，表揚他為用路人擦拭路口轉角的鏡子，讓用路人能從鏡子內看到另一側的來車。這種立在路口轉角的鏡子是屬於光學的哪一種鏡子？

- ①凹透鏡 ②凹面鏡 ③凸透鏡 ④凸面鏡

【3】15.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看到弦在振動，這主要是下列何種物理現象造成？

- ①折射 ②反射 ③共振 ④繞射

【3】16.我們常聽到交通安全宣導，轉彎時要減速慢行不宜拿生命開玩笑，汽機車在道路上轉彎，主要是利用路面的摩擦力提供轉彎時的向心力，假設同一輛機車同一駕駛行駛在相同的轉彎道路上，則車速 $2v$ 時所需要的向心力量值是車速 v 時的幾倍？

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8

【3】17.撞球是不少人喜愛的運動，在撞球檯上，常將球與球之間的碰撞視為彈性碰撞。下列有關彈性碰撞的敘述，何者正確？

- ①碰撞前後總動量不守恆 ②碰撞前後總動能不守恆
③碰撞前後總動能守恆 ④碰撞前後總質量不守恆

【2】18.在光滑的平面上施定力推動一木塊，此木塊的加速度量值與何者有關？

- ①與質量成正比 ②與質量成反比
③與施力量值二次方成正比 ④與施力量值二次方成反比

【2】19.已知水中的氯氣濃度達 0.2 ppm 時，即可殺死細菌。新北市人口大約有 400 萬人，每人平均每天的自來水用量為 30 公升，則新北市自來水廠每天的氯氣用量約為多少公斤？

- ① 2.4 ② 24 ③ 120 ④ 240

【3】20.下列各組的物質中，何者為同素異形體？

- ①鐵、不銹鋼 ②氧化鐵、氧化亞鐵
③氧氣、臭氣 ④水、雙氧水

【2】21.如果將 20 公克的食鹽溶於 100 公克的水中，下列哪一個方法可以加快其溶解的速率，但不會改變其溶解度？

- ①水中加入一些酒精 ②不斷地攪拌
③升高溫度 ④選用大顆粒的食鹽晶體以增加溶解表面積

【請接續背面】

【4】22.下列有關酸鹼中和反應，何者正確？

- ①酸鹼中和時，酸與鹼的莫耳數必須相等才能完全中和
- ②酸鹼中和時，只會產生鹽和水
- ③酸鹼中和時，水溫會升高，所以為吸熱反應
- ④鹽酸與氫氧化鈉中和的淨離子方程式可以寫成 $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

【2】23.有關化學電池的敘述，下列何者正確？

- ①電池的放電是一種吸熱反應
- ②電池放電時，負極會進行氧化反應，所以負極為陽極
- ③電池放電時，正極產生的電子會經由外電路傳至負極
- ④電池放電時，負極反應產生的陽離子經由外電路傳至正極

【2】24.在氯化鈉晶格中，下列敘述何者錯誤？

- ①鈉離子與氯離子主要以離子鍵結合
- ②每一個鈉離子周圍被六個鈉離子包圍
- ③每一個氯離子周圍被六個鈉離子包圍
- ④氯化鈉的單位晶格中，共含有四個鈉原子及四個氯原子

【3】25.請問下列何者不是水汙染中的重金屬？

- ① Hg
- ② Cd
- ③ Ca
- ④ As

【4】26.下列哪一物質可以除去水中不良味道和氣味？

- ①細砂
- ②電石
- ③大理石
- ④活性炭

【1】27.下列何種物質為元素？

- ①白金
- ②水
- ③青銅
- ④空氣

【2】28.關於反應熱的敘述，下列何者正確？

- ①一個化學反應的反應熱與反應物的狀態無關
- ②反應熱是分子位能變化的表現
- ③若反應熱為正值，表示該反應為放熱反應
- ④正反應與逆反應的反應熱完全相同

【3】29.小明有一杯柳橙汁，在 25°C、1atm 下測得其 pH 值為 3.5，則柳橙汁中的 $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 的關係為何？

- ① $[H^+] = [OH^-]$
- ② $[H^+] < [OH^-]$
- ③ $[H^+] > [OH^-]$
- ④無法判定

【4】30.將 50 公克的食鹽水放入 100 克 25°C 的水中。持續攪拌 15 分鐘後，發現溶液底部仍有過量的食鹽晶體，則此為何種溶液？

- ①理想溶液
- ②過飽和溶液
- ③未飽和溶液
- ④飽和溶液

【2】31.有關催化劑的敘述，何者正確？

- ①催化劑可以改變化學反應的平衡常數
- ②催化劑可以改變化學反應進行路徑
- ③催化劑可以使正反應速率變快，並且使逆反應的速率變慢
- ④使用難溶性的固態催化劑時，反應速率與催化劑的表面積無關

【2】32.放射性元素的蛻變，其反應級數為何？

- ①零級
- ②一級
- ③二級
- ④三級

【4】33.在 $2CrO_4^{2-}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightleftharpoons Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ 平衡系中，加入下列哪一物質，可以使平衡向右移動？

- ① $K_2Cr_2O_7_{(s)}$
- ② $AgNO_3_{(s)}$
- ③ $NaOH_{(aq)}$
- ④ $HCl_{(aq)}$

【1】34.溫室效應會造成地表的平均溫度上升，這是因為大氣中的二氧化碳會吸收陽光中的哪一種光所造成的？

- ①紅外線
- ②紫外線
- ③ X 射線
- ④可見光

【4】35.下列四種含錳的化合物中，哪一種化合物中錳的氧化數最小？

- ① $KMnO_4$
- ② MnO_2
- ③ Mn_2O_3
- ④ $MnSO_4$

貳、複選題 15 題（每題 2 分）

【1,2】36.已知體積相同的甲球為 0.6 公斤，乙球為 0.3 公斤，當兩球發生一維正面碰撞，下列敘述哪些正確？

- ①乙球受到撞擊力量值與甲球相等
- ②碰撞後，兩球的動量變化量值相同
- ③乙球受到撞擊力時間是甲球的 2 倍
- ④碰撞後，兩球的速度變化量值相同

【1,2】37.我們的生活中隨處可見電磁波的應用，下列關於電磁波的敘述，哪些正確？

- ①日光中帶有隨時間變化的電場
- ② X 光中帶有隨時間變化的磁場
- ③ β 射線是一種短波長的電磁波
- ④微波爐可產生比可見光的波長還短的電磁波

【3,4】38.量子現象討論「波耳氫原子結構理論」，並延伸原子光譜及能階的探討。下列有關「波耳氫原子結構理論」的相關敘述，哪些正確？

- ①原子能階的能量可為任意值
- ②氫原子中繞原子核運行的電子，會不斷地發射電磁波
- ③電子可自發性地由高能階躍遷至低能階，且輻射電磁波
- ④原子光譜中的每一條光譜線皆對應一特定的能量，其量值為某兩能階間的能量差

【3,4】39.探討原子和原子核究竟為何物質組成，是科學發展重要的里程碑。拉塞福以 α 粒子撞擊金箔，發現偶爾會有大角度的散射，因而提出電子繞原子核運行，正如行星繞行太陽的原子「行星模型」。下列關於拉塞福實驗與其原子行星模型的敘述，哪些正確？

- ① α 粒子與原子的電子間沒有靜電力
- ② α 粒子與原子核間的靜電力為吸引力
- ③ α 粒子與原子核間的靜電力為排斥力
- ④ α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為原子的電荷集中於極小的區域

【1,2,4】40.日常生活中幾乎處處有聲波的現象，聲波可以反射、折射等，形成多樣化的生活體驗。下列選項中的物理現象，哪些也會發生在聲波上？

- ①干涉
- ②繞射
- ③光電效應
- ④都卜勒效應

【2,3】41.現今的物理學家稱某些粒子為組成物質的「基本粒子」。下列哪些是基本粒子？

- ①原子
- ②電子
- ③夸克
- ④質子

【2,4】42.在十七世紀時，牛頓提出光的「微粒說」，認為光是由極輕的微小粒子所構成，由此可以解釋某些現象，但下列哪些光學現象，卻無法用光的微粒說解釋？

- ①物體在燈光照射下，其背光處有明顯的影子
- ②肥皂泡在空中飄浮時，呈現絢麗的色彩
- ③針孔成像實驗，其像上下顛倒、左右相反
- ④以雷射光照射一雙狹縫產生明暗相間的條紋

【1,4】43.討論物理量概念時，往往需要引入數學的「向量」，例如「速度」，說明該物理量的方向性，但也有一些物理量並沒有方向性，我們稱之為「純量」，例如「速率」。下列哪些是物理學中具有向量特性的物理量？

- ①動量
- ②動能
- ③位能
- ④力矩

【1,3,4】44.下列各種方法，哪些可以使豆漿中的膠體粒子凝聚析出？

- ①加石膏
- ②加糖
- ③加檸檬汁
- ④加食醋

【3,4】45.下列哪些分子是非極性分子？

- ① H_2O
- ② NH_3
- ③ CO_2
- ④ SO_3

【1,3】46.下列物質中，哪些在固態不導電，但在液態及水溶液可以導電？

- ① KCl
- ② Zn
- ③ NaOH
- ④ H_2SO_4

【1,2】47.聚合物是由很多小分子連結而成的巨大分子，有很高的分子量，下列哪些物質為聚合物？

- ①纖維素
- ②蛋白質
- ③蔗糖
- ④大豆油

【1,3,4】48.辛烷值是汽油抗震爆的指標，有關辛烷值的敘述哪些是正確的？

- ①辛烷值可能大於 100
- ②異辛烷的辛烷值為 0
- ③正庚烷的辛烷值為 0
- ④辛烷值愈高，表示汽油的抗震爆能力愈高

【1,4】49.下列何者是過渡金屬元素？

- ①金
- ②鋇
- ③鉛
- ④鎢

【2,3,4】50.下列哪些溶液的性質是屬於依數性質？

- ①蒸氣壓
- ②滲透壓
- ③沸點上升度數
- ④蒸氣壓下降量