

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 109 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科／職別【代碼】：土木工程／四級工程師【Q4701】

專業科目二：自來水工程

*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，該節不予計分。
②本試卷為一張雙面，四選一單選選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
③請勿於答案卡上書寫應考人姓名、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，未繳回者該節以零分計算。

【2】1.下列何者為弱酸型陽離子交換樹脂可能的官能基？

- ①磺酸基 ②醋酸基 ③銨鹽官能基 ④一級胺基

【3】2.有關水體中硬度的敘述，下列何者錯誤？

- ①水中若有 Fe^{2+} 離子，也需要列入硬度計算 ②碳酸鹽硬度又稱為暫時硬度
③超過濾膜(ultrafiltration)可以去除硬度 ④通常濃度以 mg $CaCO_3/L$ 表示

【3】3.有關過濾池之敘述，下列何者錯誤？

- ①慢濾池於過濾一段時間後，需進行刮砂，以維持在正常濾速
②雙層濾料之濾層填充由上而下分別為無煙煤及石英砂
③慢濾池之過濾機制為深層過濾(depth filtration)
④同一處理量下，慢濾池需要的過濾面積比快濾池大

【4】4.有關混凝程序設計參數速度坡降(G)之敘述，下列何者錯誤？

- ① G 的單位為 sec^{-1} ②攪拌機功率與 G 的平方成正比
③ G 與水黏滯係數的平方根成反比 ④ G 與反應槽體積成反比

【4】5.抽水機之總揚程的定義為何？

- ①吸入淨揚程、流速水頭的總和 ②動水頭、損失水頭、流速水頭的總和
③靜水頭、損失水頭、流速水頭的總和 ④淨揚程、損失水頭、流速水頭的總和

【4】6.下列何者非屬抽水機特性曲線圖上會有的資訊？

- ①水頭 ②馬力 ③效率 ④系統水頭

【2】7.下列何者為計算有效淨吸水高度(Net Positive Suction Head)需要考慮的項目？

- ①標高、蒸氣壓、水頭損失、出水速度水頭 ②標高、蒸氣壓、水頭損失
③標高、蒸氣壓、出水速度水頭 ④標高、水頭損失、出水速度水頭

【3】8.含水率 95%之污泥 1000 公斤脫水後，含水率降至 60%，則污泥剩幾公斤？

- ① 500 ② 250 ③ 125 ④ 62.5

【2】9.比爾-朗伯定律(Beer-Lambert law)為比色法分析水中污染物濃度的基礎，依此定律，吸光度與下列何者成正比？

- ①入射光波長 ②入射光經過樣本的長度
③樣本體積 ④入射光強度

【3】10.一抽水機之制動馬力(Brake Horsepower)為 150kW，若抽水機效率為 0.85，則此抽水機之水馬力(water horse power)為何？

- ① 176.47 kW ② 150 kW ③ 127.5 kW ④ 22.5 kW

【4】11.若一水樣之碳酸鹼度為 125mg $CaCO_3/L$ ，而其硬度為 200mg $CaCO_3/L$ 。下列敘述何者錯誤？

- ①水樣之碳酸硬度為 125mg $CaCO_3/L$ ②水樣之永久硬度為 75mg $CaCO_3/L$
③水樣中有暫時硬度 ④水樣中無永久硬度

【4】12.有關達西定理(Darcy's Law)公式中各參數間關係的敘述，下列何者錯誤？

- ①流量與流經之土柱截面積成正比
②流量與流經之距離成反比
③流量與水頭損失成正比
④水力傳導係數(Hydraulic conductivity)之單位為時間的倒數

【2】13.一抽水機中心高程為 315 公尺，從水面高程 320 公尺之蓄水池抽水至另一水面高程為 350 公尺之蓄水池。則總淨水頭為多少公尺？

- ① 5 ② 30 ③ -5 ④ 35

【2】14.有關快濾池濾料的敘述，下列何者錯誤？

- ①濾料分析結果，累積重量百分率為 10%所對應的篩孔孔徑稱為有效粒徑
②累積重量百分率為 90%所對應的篩孔孔徑與有效粒徑的比值稱為均勻係數
③濾砂的材質應為石英等級
④雙層濾料過濾池上層的濾料比重較小

【2】15.有關折點加氯(breakpoint chlorination)的敘述，下列何者錯誤？

- ①次氯酸會先與氨作用形成一氯胺、二氯胺及三氯胺
②當水中的氨完全被次氯酸反應，產生硝酸鹽時，此反應點稱為加氯折點(breakpoint)
③超過折點繼續加氯，此時加入水中的氯以自由餘氯形式存在
④自由餘氯比結合餘氯的消毒力強

【1】16.下列何者非屬水庫水質優養程度指標「卡爾森指數」計算所需的參數？

- ①氨氮 ②透明度 ③葉綠素 a ④總磷(TP)

【4】17.消毒劑欲達 3-log 的殺菌效能，CT 值需大於 10 mg-min/L，若自由餘氯目標值為 0.5 mg/L，則所需的消毒時間為多少分鐘？

- ① 40 ② 30 ③ 25 ④ 20

【4】18.下列何種抽水機具有低容量、高壓力且可以定量之特點，故適用於加藥機抽送？

- ①驅輪式抽水機 ②沉水式抽水機 ③氣升式抽水機 ④往復式抽水機

【2】19.有關渾水抽水的敘述，下列何者錯誤？

- ①又稱為原水抽水 ②抽升的高度大 ③又稱為低揚抽水 ④適合採用軸流式抽水機

【2】20.將 5 公克的活性碳加入 100 毫升含有污染物濃度為 8 毫克每升的水樣中，當達到吸附平衡後，水樣中的污染物濃度為 0.2 毫克每升，則活性碳的吸附量(adsorption density)為何？

- ① 0.312 mg/g ② 0.156 mg/g ③ 0.048 mg/g ④ 0.024 mg/g

【3】21.一水力停滯時間為 2 小時之理想沉澱池，其長寬高分別為 10、5 及 4 公尺，若某種顆粒於理想沉澱池之去除率為 75%，則顆粒之終端沉降速度為何？

- ① 12 m/d ② 18 m/d ③ 36 m/d ④ 50 m/d

【2】22.以臭氧取代加氯消毒，若水中含有溴離子，則可能產生的致癌性物質為何？

- ①次溴酸(hypobromous acid) ②溴酸鹽(bromate)
③溴水 ④二氧化溴(Bromine dioxide)

【3】23.一水廠共 15 個快濾池，設計處理流量為 500,000 CMD，每一個快濾池的長、寬、高分別為 14、10 及 5 公尺。若目前過濾單元操作的負荷率為 270 m/day，則操作流量與設計處理流量的比值為何？

- ① 108% ② 110% ③ 113% ④ 115%

【1】24.有關兩台相同抽水機組合的敘述，下列何者錯誤？

- ①兩台串聯時的抽水量為單一抽水機的兩倍
②兩台並聯時的抽水量不是單一抽水機的兩倍
③兩台串聯時的抽水機曲線，同一抽水量下的揚程為單一抽水機的兩倍
④兩台並聯時的抽水機曲線，同一揚程下的抽水量為單一抽水機的兩倍

【4】25.下列何項用水類別屬無費水量(Unaccounted for Water)？

- ①家庭用水 ②工商業用水 ③政府機關用水 ④消防用水

【請接續背面】

【4】26.管線容許漏水量計算公式 $L = (ND\sqrt{P})/3290$ (l/hr)，其中 N 代表下列何者？

- ①水管埋設年份
- ②水管長度
- ③水管管徑
- ④水管接頭數目

【2】27.水資源開發利用順序，下列排序何者正確？

- ①地表水→廢污水再利用→地下水→海水淡化→水庫調節
- ②地表水→地下水→水庫調節→廢污水再利用→海水淡化
- ③地下水→地表水→水庫調節→海水淡化→廢污水再利用
- ④地表水→地下水→水庫調節→海水淡化→廢污水再利用

【3】28.淨水廠沉澱池之沉澱進水渠有一長為 L(m)、寬為 w(m)之直立式閘門浸於 h(m)水深之水中（閘門底至水面深度為 h），則閘門所受水壓力 F_R 與浸沒水深 h 之關係為何？

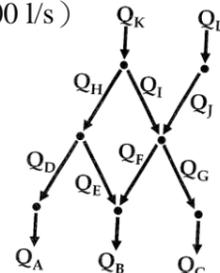
- ① $F_R \propto h^{1/2}$
- ② $F_R \propto h$
- ③ $F_R \propto h^2$
- ④ $F_R \propto h^{3/2}$

【1】29.有關水處理之前加氯法(Prechlorination)，下列敘述何者錯誤？

- ①可提升原水 pH 值
- ②改善混凝作用
- ③控制藻類滋生
- ④氧化原水之臭味或色度

【4】30.自來水管網如【圖 30】所示，若管路之管徑均相同，假設所有流動均無損失，各節點流量如後所示，請求出 Q_F 之流量？（已知 $Q_A=800$ l/s， $Q_C=1200$ l/s， $Q_H=1000$ l/s， $Q_K=1400$ l/s， $Q_L=1800$ l/s）

- ① 400 l/s
- ② 600 l/s
- ③ 800 l/s
- ④ 1000 l/s



【圖 30】

【3】31.依照台北市道路挖掘相關規定，現行道路挖掘竣工結案資料，管線埋設深度所需檢附照片，其量測方式為何？

- ①從管溝底部量到路面
- ②從最深挖掘位置量到路面
- ③從管線頂部量到路面
- ④從管線中心量到路面

【3】32.每日管線開挖回填後進行之工作，不包括下列何者？

- ①清洗路面
- ②道路臨時修復並恢復交通
- ③將棄土整齊堆置於路旁
- ④於暫時修復路面噴字並標示預定銑鋪時間

【1】33.有關自來水配水管上施作鞍帶分水栓與給水管裝接，下列敘述何者錯誤？

- ①鞍帶分水栓之安裝，應於配水管安放管溝並裝接完成前為之
- ②分水栓在配水管或給水管上之各分歧點間隔應在 30cm 以上，且不得於管件或接頭處進行給水管之分歧
- ③切管不得使用砂輪機，切斷面與管軸垂直
- ④鑽孔前應確認水栓之球形閥為開放狀態，不停水施工於鑽孔完成應先啟閉數次，務使鑽屑充分排出再關閉之，完成後，方可拆開鑽孔機

【2】34.自來水延性鑄鐵管施工時，當水管標稱管徑介於 100~600MM 時，應採用何種口徑螺栓進行銜接？

- ① 16mm
- ② 20mm
- ③ 24mm
- ④ 30mm

【1】35.依照台北市施工規範規定，回填控制性低強度回填材料(CLSM)，鋪設瀝青混凝土路面，須以體重 60 公斤以上人員在管溝站立多久無明顯下陷視為合格？

- ① 5 分鐘
- ② 3 分鐘
- ③ 1 分鐘
- ④ 30 秒鐘

【4】36.自來水埋管管溝開挖深度達多少以上，必須施作板樁或適當之擋土支撐，以防崩塌？

- ① 0.8 公尺
- ② 1 公尺
- ③ 1.2 公尺
- ④ 1.5 公尺

【3】37. CFU/ml 代表何種自來水水質單位？

- ①化學需氧量(COD)
- ②生物需氧量(BOD)
- ③大腸菌類密度
- ④濁度

【4】38.自來水埋管完成進行道路路面復舊施工熱拌瀝青混凝土鋪設作業，下列敘述何者錯誤？

- ①鋪築時溫度應高於 120℃
- ②運送時應以帆布或適當遮蓋物保溫，以防瀝青混凝土混合料溫度降低過度。使用槽鋼護版保護由溝蓋版內通過
- ③接縫接合面應清刷清潔並去除一切鬆動物後，塗刷一層黏層材料
- ④ 8 公尺以上道路壓實度達 75% 以上即可視為合格

【3】39.設計配水管線時，救火栓裝設間距，以每隔多少公尺設置一處為原則？

- ① 30~60
- ② 40~70
- ③ 60~100
- ④ 150~250

【3】40.用戶給水管使用不鏽鋼波狀管裝接施工時，下列敘述何者錯誤？

- ①波狀管彎折時應於波狀部中點向兩側均等彎曲
- ②波狀部接近管端或口徑較大時，應使用專用彎曲工具施作
- ③給水管採用波狀管時，仍須設置防震三彎頭、S 管
- ④波狀管切割僅能在直管部分施作，直管部分至少需保留 10cm 以上距離

【2】41.自來水配水管使用之鑄鐵管，其 K 型（或 A 型）機械接頭施工步驟，下列敘述何者正確？

- ①安放水管時，管線、承口及押圈之製造廠商標誌及口徑記號必須置於下方
- ②承口內面及插口外面（自管端至白線約 40cm 範圍內之處）所著之油污、砂或其他雜物應予除去
- ③橡膠圈全面塗敷肥皂水或自來水專用潤滑劑，並裝入插口端，橡膠圈原則採用新品，但已使用過外觀完好之拆除的橡膠圈可重複使用
- ④橡膠圈推入承口內所定位置，插口外面與承口內面之間距，上下左右不須保持均等

【4】42.有關配水池之功用，下列敘述何者錯誤？

- ①可儲備消防用水以備火災時使用
- ②可平衡抽水機及過濾池之負荷
- ③可調節供水區域用水之變化
- ④使抽水機之容量加大

【4】43.依台北市施工規範第 02505 章規定，自來水管線進行壓力試驗，水管應加壓至多少 kg/cm^2 並歷時 30 分鐘無漏水方視為合格？

- ① 1
- ② 3
- ③ 5
- ④ 7

【1】44.新設自來水配水管線完成後，如採滯留浸泡方式消毒洗管者，應使用適當含氯消毒水使其 CT 值大於 45，其中 C 為消毒水餘氯濃度，T 之定義為何？

- ①接觸時間
- ②接觸時消毒水溫度
- ③當天平均氣溫
- ④消毒水溶氧量

【1】45.有關柏油路面銑刨加鋪作業，下列敘述何者錯誤？

- ①路面銑刨加鋪作業不需放置告示牌、柔性告示牌、三角錐連桿、車輛改道標誌
- ②路面全面銑鋪時應事前通知監工，並通知其他管線單位，就路面既有箱蓋不平整辦理會勘及先行調升降後，再行施工
- ③施工後使用 3 米直規或高低式平坦儀量測平坦度
- ④施工後須依規定進行道路標線復舊

【3】46.自來水配水管相關閥類之設置位置，下列敘述何者錯誤？

- ①排氣閥設置於管線最高點
- ②排泥閥設置於管線最低點
- ③逆止閥設置於管線最高點
- ④減壓閥設置於管線壓力過高之處

【2】47.自來水管線施工完成後回填使用 CLSM 材料，依照台北市政府施工規範規定，其回填數量達多少時需檢驗一次？

- ① 20 立方公尺
- ② 50 立方公尺
- ③ 100 立方公尺
- ④ 200 立方公尺

【2】48.自來水管線施工完成後回填進行路面暫時性瀝青混凝土修復，依照台北市政府施工規範規定，其管溝施作面積數量達多少時需取樣一次？

- ① 100 平方公尺
- ② 200 平方公尺
- ③ 300 平方公尺
- ④ 400 平方公尺

【1】49.有關自來水管線施工，下列敘述何者錯誤？

- ①給水外管抽換為不銹鋼管時，以接至水溝外側為原則，用戶表位避免改接以免產生糾紛
- ②工區排水溝蓋上方加設防護設施，避免施工回填物及棄餘土掉入
- ③工人使用破碎機應戴耳塞及護目鏡
- ④臨時用電設備裝設漏電斷路器、電焊機裝設自動電擊防止裝置、移動電線應予以架高等措施

【2】50.依自來水用戶用水設備標準規定，由水量計（計量總表）到建築物內之管線稱為何？

- ①分支水管
- ②受水管
- ③進水管
- ④揚水管