

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 104 年新進職員甄試試題

甄試類科：土木工程【H4001】

甄試職別：一級工程員

專業科目二：自來水工程

*請填寫入場通知書編號：_____

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本試卷為一張雙面，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
④應考人僅得使用符合考選部「國家考試電子計算器規格標準」第一類(具備+、-、×、÷、%、√、MR、MC、M+、M-運算功能)之機型，自備電子計算器應試；若應考人於測驗時於桌面或使用不符規定之電子計算器，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；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，未繳回者該科以零分計算。

【3】1.自來水以「度數」計算收費，1 度為多少水量？

- ① 1 公升 ② 100 公升 ③ 1 立方公尺 ④ 100 立方公尺

【4】2.依「自來水工程設施標準」規定，關於導水及送水設施，下列敘述何者錯誤？

- ①送水方式以使用壓力水路為原則
②導水渠之路線應避免在斜坡等地基不安定處所
③原水含砂時，導水渠最小流速不得小於 30 公分/秒
④導水渠最大流速不得超過 2 公分/秒

【1】3.依「臺北市自來水事業工程設施標準」規定，送請市主管機關審核之自來水工程計畫，不包括下列何者？

- ①水位關係圖 ②工程計畫報告書 ③施工預算書 ④器材規格及施工說明

【2】4.在發生火災時除救火用水外之一般居民用水，稱為「同時用水」，此水量常以何種供水量示之？

- ①最大時供水量 ②最大日供水量 ③平均日供水量 ④最小日供水量

【2】5.自來水蓄水庫之蓄水容量設計，常以何種圖來求解之？

- ①流量歷線圖 ②累積流量圖 ③雙累積流量圖 ④雙流量歷線圖

【3】6.蓄水庫建造完成後，水面受蒸發而損失一部分水量，但直接降雨在水庫表面亦會增加水量，此兩者之合併效果，稱為下列何者？

- ①水文效應 ②蒸發降雨效應 ③水面效應 ④水量效應

【2】7.新建之蓄水庫，因為有機物之腐敗分解，會逐漸釋出營養物質，造成水庫的何種現象？

- ①優氧化 ②優養化 ③貧氧化 ④貧養化

【4】8.根據 Ghyben-Herzberg 原理，鹽水之位置在海平面以下，約為淡水高出海平面距離之多少倍處？

- ① 10 倍 ② 20 倍 ③ 30 倍 ④ 40 倍

【4】9.自來水抽水工程最常使用的抽水機型式為何？

- ①往復式 ②迴轉式 ③氣升式 ④離心式

【2】10.當自來水管線中之流體流動時，一閘門突然關閉，使流體突然停止時，會發生什麼現象？

- ①離心現象 ②水錘現象 ③熱脹現象 ④靜壓現象

【2】11.鑄鐵管因為有何缺點，因此改在普通鑄鐵中加入鎂或其合金，使其成為延性鑄鐵管？

- ①接頭不好施工 ②性質脆，不耐衝擊
③零件太少 ④重量過重，搬運困難

【3】12.為控制水流僅能向一方向流通，應設置下列何者？

- ①閘閥 ②方向閥 ③逆止閥 ④高度閥

【4】13.自來水配水管之最大靜水壓，不可以超過多少？

- ① 1.5 kg/m² ② 1.5 kg/cm² ③ 7.5 kg/m² ④ 7.5 kg/cm²

【2】14.自來水系統因連接或構造上之缺點，致與其他任何非自來水系統連接，稱為：

- ①混接 ②錯接 ③亂接 ④誤接

【4】15.曝氣設備可用於增加水中溶氧，但不能發揮以下哪項功能？

- ①氧化水中鐵、錳 ②去除二氧化碳 ③去除硫化氫及臭味 ④去除磷酸鹽

【3】16.下列何者非臭氧處理之功效？

- ①脫色、脫臭 ②殺藻、消毒 ③產生溴酸鹽 ④分解有機物

【3】17.利用粉末狀活性碳(PAC)去除自來水中的臭味物質時，易使 PAC 達到較好的處理效率，下列何種操作條件錯誤？

- ①提供足夠的攪拌動力 ②與吸附質有足夠的接觸時間
③應加入足夠的氯氣 ④清水中不能殘有 PAC

【1】18.採用三層濾料之快濾池，從上至下之濾料應為何種順序？

- ①無煙煤、砂、柘榴石 ②無煙煤、柘榴石、砂 ③砂、柘榴石、無煙煤 ④柘榴石、無煙煤、砂

【2】19.有關傾斜管沉澱池之優點，下列何者錯誤？

- ①可減低雷諾數(N_R) ②可減低福祿數(N_F) ③有效沉澱面積可增加 ④可自動排泥

【1】20.在決定飲用水中化學物質對健康影響之最大容許量(MCLG)時，下列敘述何者錯誤？

- ①每人平均體重估計值為 50 kg ②每人每日飲用水量估計值為 2 公升
③有明顯致癌性之化學物質，MCLG = 0 ④依資料對人體的相關性來選擇不確定因素為 10,100 或 1,000

【2】21.鑄鐵管腐蝕時，會發生下列何種情況？

- ①溶出鎂離子 ②產生橙色或橘褐色 Fe(OH)_{3(s)}沉澱物
③陽極產生氫氣 ④陰極產生氧氣

【4】22.利用哈蒂—克勞斯法(Hardy-Cross method)進行配水管網分析時，下列何者錯誤？

- ①對任一節點（交點） $\sum Q = 0$ ②對任一環路 $\sum h = 0$
③ $h = KQ^{1.85}$ ④所有流量必須採用正值

【2】23.有關輸水工程之設計，下列何者錯誤？

- ①設計容量應以最大輸水量而定
②不可採用抽水機加壓輸水
③有各種不同型式之管渠，可採用其費用差 ΔC 與水頭改變量 Δh 的比值都相等之原則
④藉重力自然流下之管渠，應將可利用水頭消耗於最大輸水量時

【3】24.抽水機採用並聯組合時，並聯後之特性曲線為何？

- ①在同一抽水量情況下，所能抽升之揚程為各抽水機揚程之總和
②在同一抽水量情況下，所能抽升之揚程為各抽水機揚程之乘積
③在同一揚程情況下，所能抽升之流量為各抽水機揚程之總和
④在同一揚程情況下，所能抽升之流量為各抽水機揚程之乘積

【請接續背面】

【3】25.某社區共有 22,000 人，平均日用水量 600 Lpcd（已計入無費用水量），最大日供水量為平均日用水量的 1.8 倍，今考慮對一幢六層樓建築供應自來水，經計算得消防用水量為 17.28 m³/min，則該供水（配水）系統之設計流量為何？

- ① 23.76×10³ CMD ② 38.08×10³ CMD ③ 48.64×10³ CMD ④ 68.54×10³ CMD

【3】26.某一岸邊取水之抽水機房，若抽水流量為 Q = 120 L/sec，吸水管管徑 350 mm，長度為 20 m；出水管管徑 300 mm，長度為 300 m，均採用鑄鐵管。吸水井水面標高為 58 m，抽水機軸標高為 60 m，水廠混合池水面標高為 90 m，則該抽水機的總靜水頭(Total static head, TSH)為多少？

- ① 20 m ② 30 m ③ 32 m ④ 90 m

【3】27.水樣中含 80 mg/L 的鈣離子。請問水樣之硬度為何？

- ① 40 mg CaCO₃/L ② 100 mg CaCO₃/L
③ 200 mg CaCO₃/L ④ 240 mg CaCO₃/L

【2】28.根據自來水工程設施標準，淨水設備之設計容量為何？

- ① 應相當於最大時供水量另加處理廠用水量 ② 應相當於最大日供水量另加處理廠用水量
③ 應相當於最大日供水量 ④ 應相當於最大時供水量

【4】29.一抽水機之水馬力(water horsepower)為 150 kW，若抽水機效率為 0.85，則此抽水機之制動馬力(Brake horsepower)為下列何者？

- ① 22.5 kW ② 127.5 kW ③ 150 kW ④ 176.5 kW

【3】30.中性 pH 值水體中之五價砷的主要形式為下列何者？

- ① As⁵⁺ ② H₃AsO₄ ③ HAsO₄²⁻ ④ AsO₄³⁻

【2】31.一沉澱池之長寬高分別為 20 m、10 m 及 4 m，若處理水量為 8000 CMD，則表面溢流率為何？

- ① 10 m/day ② 40 m/day ③ 100 m/day ④ 200 m/day

【1】32.二氧化氯參與氧化還原反應時，一莫耳二氧化氯相當於多少當量？

- ① 5 ② 4 ③ 3 ④ 2

【3】33.若一水樣之碳酸鹼度為 225 mg CaCO₃/L，而其硬度為 300 mg CaCO₃/L。請問下列敘述何者正確？

- ① 水樣之碳酸硬度為 75 mg CaCO₃/L ② 水樣中無暫時硬度
③ 水樣之永久硬度為 75 mg CaCO₃/L ④ 水樣中無永久硬度

【1】34.下列何種水源具有水質良好、水溫變化小之特性？

- ① 地下水 ② 水庫水 ③ 河川水 ④ 海水

【3】35.若一 30 mL 的水樣之初嗅數(Threshold odor number, TON)為 8，則需以多少 mL 的無臭水稀釋，才不會被檢驗員聞到臭味？

- ① 70 mL ② 140 mL ③ 210 mL ④ 280 mL

【2】36.一理想沉澱池長寬高分別為 20 m、6 m 及 3 m 公尺，若水力停滯時間為 2 小時，顆粒之終端沉降速度為 22.5 m/d。請問顆粒於理想沉澱池之去除率為何？

- ① 52.5% ② 62.5% ③ 72.5% ④ 82.5%

【4】37.水溶液含 0.18 g/L 的葡萄糖，則其理論的總需氧量(Total oxygen demand, TOD)為何？

- ① 32 mg/L ② 64 mg/L ③ 96 mg/L ④ 192 mg/L

【1】38.達西定理(Darcy's Law)為描述水流通過土壤之運動方程式。有關達西定理的敘述，下列何者錯誤？

- ① 流量與流經之距離成正比
② 流量與流經之土柱截面積成正比
③ 流量與水頭損失成正比
④ 水力傳導係數(Hydraulic conductivity)之單位為長度除以時間

【3】39.一抽水機之抽水量及抽水高度分別為 100CMD 及 10 m，則該抽水機之理論水馬力(water horse power)為何？

- ① 11.3 W ② 11.3 kW ③ 113.5 W ④ 11.35 kW

【1】40.以曼寧公式(Manning equation)計算輸水渠道的流量，請問流量與水力坡度的幾次方成正比？

- ① 1/2 ② 2/3 ③ 1 ④ 2

【4】41.下列有關管線的附屬設備之敘述何者錯誤？

- ① 減壓閥設於水壓過高之處 ② 浮球閥用於控制進水的開關
③ 逆止閥用於控制水流的單一流向 ④ 空氣閥應設置於管線的最低點

【2】42.利用半滲透膜於加壓下將水分子及其他溶解性物質分離之方法為何者？

- ① 電透析 ② 逆滲透 ③ 超過濾 ④ 過濾

【1】43.下列何者為結合有效餘氯？

- ① 氯胺 ② 次氯酸根離子 ③ 次氯酸 ④ 氯離子

【4】44.下列有關「卡爾森指數」之敘述，何者錯誤？

- ① 需考慮透明度 ② 需考慮葉綠素 a ③ 需考慮總磷(TP) ④ 需考慮溶氧量

【3】45.一水廠年供水量為 2,195,000 m³，供水人口為 15,000 人，則每人每日供水量(Lpcd)為何？

- ① 250 ② 300 ③ 400 ④ 500

【2】46.有關薄膜孔徑由大到小之順序何者正確？

- ① 奈米過濾(NF) > 超過濾(UF) > 微過濾(MF) > 逆滲透(RO)
② 微過濾(MF) > 超過濾(UF) > 奈米過濾(NF) > 逆滲透(RO)
③ 超過濾(UF) > 微過濾(MF) > 奈米過濾(NF) > 逆滲透(RO)
④ 超過濾(UF) > 奈米過濾(NF) > 微過濾(MF) > 逆滲透(RO)

【3】47.下列何種形式的薄膜之裝填密度(packing density)最高？

- ① 平板式(Flat) ② 管狀式(Tubular)
③ 中空式纖維(Hollow fiber) ④ 不一定

【3】48.未處理的水中含有大腸桿菌數量為 50000 CFU/100 mL，若加氯消毒可達 3 log 的去活性度。請問消毒後大腸桿菌數量為何(CFU/100 mL)？

- ① 5000 CFU/100 mL ② 500 CFU/100 mL ③ 50 CFU/100 mL ④ 5 CFU/100 mL

【1】49.以酵素呈色濾膜法檢測水中大腸桿菌，取 10 倍稀釋水樣 10 mL 過濾。二重複培養皿之陽性菌落數目分別為 40 及 44。請問大腸桿菌數量為何(CFU/100 mL)？

- ① 4.2×10³ CFU/100 mL ② 4.2×10² CFU/100 mL ③ 42 CFU/100 mL ④ 4 CFU/100 mL

【1】50.有關評估消毒效率 CT 值的敘述，下列何者錯誤？

- ① C 指的是消毒劑的加藥量 ② T 指的是接觸時間
③ T 的單位為分鐘 ④ C 的單位為 mg/L