

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 110 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【S2901】

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。

【3】1.以分光光度計分析水樣中磷的濃度，請問樣本吸光度與下列何者成正比？

- ①樣本體積 ②入射光波長 ③光徑 ④入射光強度

【4】2.有關混凝之混和程序，下列敘述何者錯誤？

- ①於快混池中進行 ②停留時間約 30~60 秒
③使微細膠羽去穩定(destabilization) ④使微細膠羽凝集成膠羽團粒

【1】3.下列何者非屬飲用水水質標準中消毒副產物的管制物質？

- ①三氯乙烯 ②溴酸鹽 ③總三鹵甲烷 ④鹵乙酸類

【4】4.決定水庫有效貯水量基準的枯水年之重現期距為何？

- ①五十年 ②四十年 ③三十年 ④二十年

【1】5.有關伏流水的敘述，下列何者錯誤？

- ①伏流水的流速比地下水的流速緩慢 ②為流動或儲存於河道下方砂礫石層中的水源
③伏流水的濁度比河水的濁度低 ④伏流水於豐枯水期皆能取水

【1】6.一沉澱池的長、寬、高及設計溢流率分別為 20 公尺、5 公尺、3 公尺及 3 公尺／小時，則此沉澱池的設計流量為何？

- ① 7200 m³/day ② 3600 m³/day ③ 1800 m³/day ④ 300 m³/day

【3】7.飲用水消毒時，微生物衰減速率符合迄克定律(Chick's Law)。下列何者可能為迄克定律速率常數的單位？

- ①無單位 ②小時 ③ 1／小時 ④ 1／(小時)²

【1】8.有關抽水機比速(specific speed)之敘述，下列何者錯誤？

- ①與轉速成反比 ②與抽水流量的平方根成正比
③由比速可決定抽水機之型式 ④與抽水水頭的 3/4 次方成反比

【2】9.有關過濾池之敘述，下列何者正確？

- ①於過濾一段時間後，慢濾池需進行反沖洗以維持在正常濾速
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深層過濾(depth filtration)為慢濾池主要的過濾機制
④濾餅過濾(cake filtration)為快濾池主要的過濾機制

【1】10.有關混凝程序設計參數速度坡降(G)之敘述，下列何者正確？

- ①與攪拌機功率的平方根成正比 ②與水黏滯係數的平方根成正比
③與反應槽體積的平方成反比 ④速度坡降為無單位數值

【4】11.下列何者為用於評估進入 RO 逆滲透系統水質的顆粒性阻塞指標？

- ①總懸浮固體物(TSS, total suspended solids) ②污泥指數(SVI, sludge volume index)
③總固體物(TS, total solids) ④淤泥密度指數(SDI, silt density index)

【2】12.下列何者非屬衡量水庫水體優養化現象的卡爾森指數(Carlson's TSI)需要量測的項目？

- ①總磷 ②總氮 ③葉綠素 a ④透明度

【3】13.一天然中性水樣中主要的陽離子為鈉、鉀、鈣、鎂，其濃度分別為 69、9.75、20 及 6 mg/L。水中主要的陰離子為氯、硫酸根及硝酸根離子。若氯及硫酸根的濃度分別為 149.1 及 24 mg/L，則硝酸根離子的濃度為何(mg/L)？（分子量：Ca = 40, Cl = 35.5, K = 39, Mg = 24, N = 14, Na = 23, S = 32）

- ① 6.20 ② 4.65 ③ 3.10 ④ 1.55

【2】14.一理想沉澱池長寬高分別為 20、5 及 3.5 公尺，若水力停滯時間為 2.5 小時，顆粒之終端沉降速度為 24 m/d。請問顆粒於理想沉澱池之去除率為何？

- ① 83.3% ② 71.4% ③ 57.1% ④ 50.0%

【4】15.下列何者可能是採用傳統混凝沉澱程序的自來水水廠應付水源中突發藻毒污染的方式？

- ①添加陰離子助凝劑 ②採用鐵系的混凝劑
③提高混凝程序的 pH 值 ④於取水口加注粉狀活性炭

【2】16.朗繆爾等溫吸附模式(Langmuir adsorption isotherm)用來表示污染物單位吸附量與平衡濃度間的關係。若活性炭 2 克，水樣的體積為 1.5 升，有機污染物的初始及最終平衡濃度分別為 100 mg/L 及 2.2 mg/L，則污染物單位吸附量為何？

- ① 48.90 mg/g ② 73.35 mg/g ③ 97.80 mg/g ④ 146.70 mg/g

【1】17.有關臭氧消毒程序的敘述，下列何者錯誤？

- ①臭氧易溶於水
②可搭配生物活性碳程序(biological activated carbon)，提高有機物處理效率
③不會產生三鹵甲烷消毒副產物
④可有效去除臭味

【2】18.靠近海邊的地下水可能受到海水污染而含溴化物，以下列何種消毒劑處理後，可能產生含溴酸鹽的消毒副產物？

- ①次氯酸 ②臭氧 ③二氧化氯 ④亞氯酸

【1】19.傳統自來水廠常用的添加前氧化劑程序，可能對受藻華污染的水源造成下列何種影響？

- ①增加水體中藻類毒素的濃度
②提高後續混凝程序去除藻毒的效率
③提高後續膠凝程序中，藻體形成大膠體的效率
④無影響

【2】20.自來水廠混凝劑的加藥量為每立方公尺 12 克的硫酸鋁(Al₂(SO₄)₃·18H₂O)。請問混凝程序處理後，水中的鹼度(mg CaCO₃/L)減少多少？（分子量：Al = 27, S = 32）

- ① 2.70 ② 5.40 ③ 8.10 ④ 10.81

【2】21.有關等似管法(Equivalent-pipe method)分析兩條並聯管(L₁及L₂管)配水管網的敘述，下列何者正確？

- ①等似管的水頭損失等於 L₁ 管的水頭損失加上 L₂ 管的水頭損失
②等似管的水頭損失等於 L₁ 管的水頭損失也等於 L₂ 管的水頭損失
③等似管的流量等於 L₁ 管的流量也等於 L₂ 管的流量
④等似管的流量需大於 L₁ 管的流量與 L₂ 管的流量之總和

【1】22.目前道路管溝施工後規定以 CLSM (控制性低強度回填材料) 回填，有關 CLSM 之敘述，何者錯誤？

- ① 28 天抗壓強度需大於 150kg/cm² ②具高流動性
③坍流度 40~60cm 為佳 ④回填時無須搗實

【3】23.臺北市陽明山、北投等有溫泉之地區，管線容易遭受腐蝕，在選擇自來水配水管線時，可採用下面何種管材來避免管線腐蝕？

- ①鋼管(SP) ②延性鑄鐵管(DIP)
③高密度聚乙烯管(HDPE) ④銅管

【2】24.有關導水設施之敘述，下列何者正確？

- ①係將清水導送到配水池之設施
②如無法以重力流取水時，須加設抽水設備以利取得所需要的原水量
③設計導水量應以計畫最大時用水量加計消防用水量為準
④設計導水量不必考慮處理廠之處理用水量及原水輸送之損失水量

【3】25.有關配水管設置排泥管，下列敘述何者錯誤？

- ①定期洗管時用來排除管中污水
②管線施工連絡後的管線消毒洗管，可利用排泥管將管中髒水排出
③排泥管線可與污（雨）水管線或其人孔直接連接
④排泥管應設制水閥

【4】26.同一台離心式抽水機，依相似定律（或稱親和定律，Affinity Law），抽水機流量與轉速之關係為何？

- ①流量與轉速立方成反比 ②流量與轉速平方成正比
③流量與轉速成反比 ④流量與轉速成正比

【4】27.有關水錘作用的敘述，下列何者錯誤？

- ①靠近抽水機出口設調壓水槽可防止負壓產生
②管路愈長，流速愈大，水錘的壓力也愈大
③因壓力升高破壞抽水機及管路
④應快速啟閉制水閥，避免壓力累積

【請接續背面】

【2】28.依飲用水水質標準規定，「鋅」對飲用水之影響為何？

- ①影響健康物質
- ②影響適飲性、感觀物質
- ③可能影響健康物質
- ④嚴重影響健康物質

【2】29.某一矩形導水渠道寬 2.85 公尺，深度 1.2 公尺，目前水深 0.6 公尺，該渠道目前水力半徑為何？

- ① 0.21 公尺
- ② 0.422 公尺
- ③ 0.844 公尺
- ④ 1.425 公尺

【2】30.甲家裡有 5 個人，每人每日平均用水量為 220 公升，本期水表指針為 3567，請問下期抄表時水表指針為何？（每期抄表間隔為 60 天）

- ① 3600
- ② 3633
- ③ 3666
- ④ 3699

【4】31.下列何者非屬自來水管線漏水探測儀器？

- ①漏水相關儀(Water Leak Correlator)
- ②噪音蒐集器(noise logger)
- ③聽音棒(acoustic rod)
- ④液位計(level transmitter)

【3】32.有關送水設施之敘述，下列何者正確？

- ①係將原水送至淨水場處理之設施
- ②可以採用明渠方式輸送
- ③送水方式以使用壓力水路為原則，可避免外來的污染滲入
- ④送水管應使用鋼管或延性鑄鐵管，不可使用預力鋼襯混凝土管(PCCP)

【1】33.依自來水工程設施標準規定，下列敘述何者錯誤？

- ①以慢濾池處理之水應先經適當之處理，包括膠凝沉澱
- ②快濾池以重力式為準
- ③快濾池池數應設二池以上
- ④反沖洗速度應依所使用濾料之粗細、比重及溫度而定，或依實驗求得

【2】34.自來水管路中經常裝設持壓閥來控制供水，有關持壓閥之敘述，下列何者錯誤？

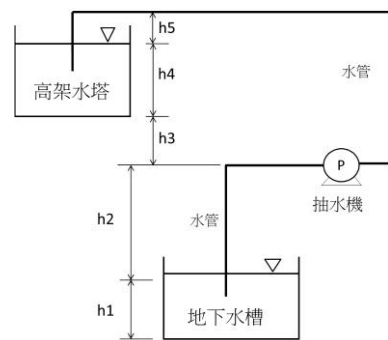
- ①使上游端管路保持在一定壓力值
- ②優先滿足下游端用戶用水
- ③管內壓力超過設定值閥才緩慢開啟
- ④開度之大小以維持設定壓力之平衡為主

【4】35.依自來水工程設施標準規定，有關清水池之敘述，下列何者錯誤？

- ①應設覆蓋及防止外界污染之構造
- ②建築在地下水位高之地點時，應防止浮起現象
- ③進水管、出水管、繞流管及其他水管均需設置制水閥或制水閘門，制水閥以設在池外為準
- ④若空間有限，可與未經過處理之水池共用一牆相鄰接

【3】36.如【圖 36】所示為某一抽水系統之水頭示意圖，請問此抽水系統之總淨水頭為何？

- ① $h_1+h_2+h_3+h_4+h_5$
- ② $h_1+h_2+h_3+h_4$
- ③ $h_2+h_3+h_4$
- ④ $h_2+h_3+h_4+h_5$



【圖 36】

【2】37.依臺北市政府施工規範自來水管理設規定，波狀不鏽鋼給水管（簡稱波狀管）施工，下列敘述何者正確？

- ①使用波狀管進行水表接續時，該波狀管之直管部分至少需保留 5cm 以上距離
- ②彎曲角度應介於零度至 90 度內，不可超過 90 度
- ③施工中得以波狀管替代不鏽鋼直管
- ④切管得使用乙炔切割，切斷面與管軸垂直

【2】38.管線漏水修復後，其路面修復寬度應於修復處四周各加幾公分以上，且修復寬度不得少於幾公分？

- ①修復處四周各加 10 公分以上，且修復寬度不得少於 50 公分
- ②修復處四周各加 10 公分以上，且修復寬度不得少於 60 公分
- ③修復處四周各加 20 公分以上，且修復寬度不得少於 70 公分
- ④修復處四周各加 20 公分以上，且修復寬度不得少於 80 公分

【3】39.有關水中消毒效率之敘述，下列何者正確？

- ①水溫愈低，消毒效果愈佳
- ②消毒力與消毒劑氧化能力成反比
- ③以氯作為消毒劑時，pH 愈高殺菌效果愈差
- ④消毒劑殺死細菌之能力與消毒劑濃度有關，與接觸時間無關

【1】40.有關沉澱池之敘述，下列何者錯誤？

- ①一定沉降速度及流量下，沉澱池表面積越大，溢流率越大
- ②一定沉降速度及流量下，溢流率越小，沉澱效率愈高
- ③沉降速度大於溢流率之顆粒，理論上均能被去除
- ④長期連續使用之沉澱池應設二池以上

【2】41.甲工程師對 A 小區進行封閉計量（僅留小區總表進水），封閉完成後紀錄 A 小區總表度數為 0522，封閉 14 天後該小區總表度數為 1502，由抄表資料得知 A 小區所有用戶在封閉期間之用水量為 670M³，請問 A 小區之漏水率約為多少？

- ① 25%
- ② 32%
- ③ 64%
- ④ 68%

【2】42.有關延性鑄鐵管之倉儲管理及工地搬運，下列何者錯誤？

- ①廠商應使用防護材料進行管材的堆放與搬運，避免管體及塗裝損傷
- ②廠商應謹慎吊掛管材並緩緩搬運，避免拖拉管材，惟必要時可以在路面用滾動方式移動管材
- ③廠商於搬運及堆放時，不可直接踏在管材的塗裝面上
- ④廠商在吊掛管材時，應在管材兩端安裝吊具，進行雙點式吊掛

【3】43. DIP 管目前施工以 K 型接頭為主，依臺北市政府施工規範自來水管理設規定，有關 K 型機械接頭施工之敘述，下列何者錯誤？

- ①插口端至白線間及承口內面塗敷肥皂水或自來水專用之潤滑劑
- ②放置壓圈於適當位置並對準螺孔，在壓圈下插入楔子，使壓圈的位置與水管呈同心圓
- ③旋緊螺栓之順序以左右兩螺栓為先，次為上下兩螺栓
- ④施工時如發現管溝土質穩定度較差或潛越障礙物處，管溝土質不佳，管件或直管應使用防脫接頭

【3】44.依臺北市政府施工規範自來水管理設規定，自來水管線裝接完工後必須先作壓力試驗及漏水試驗，下列敘述何者正確？

- ①壓力試驗應加壓至 5kg/cm²，歷時 60 分鐘，無漏水現象為合格
- ②漏水試驗應加壓至 7kg/cm²，維持 30 分鐘，漏水量不超過容許漏水量
- ③鋼襯預力混凝土管除另有規定外，必須做接頭水壓試驗
- ④鑄鐵管接頭處均應另外試水壓

【4】45. A 小區之計量總表係採用電磁式流量計，有關電磁式流量計之敘述，下列何者錯誤？

- ①不受流體溫度、壓力、密度、黏度的影響，量測範圍較大
- ②可測量正反雙向流向的流量值
- ③內部無葉輪等轉動構件，幾乎無壓力損失
- ④可做成夾管式之產品，夾於既設管外側量測流量

【4】46.有關傾斜板沉澱池設計原則，下列何者錯誤？

- ①傾斜板與水平傾斜角度約 60 度
- ②傾斜板底與池底間隔距離應為 1.5 公尺以上，以供裝設排泥設備及維護檢修之用
- ③傾斜板兩端與傾斜板進出水端池牆間之距離應在 1.5 公尺以上
- ④傾斜板間平均流速應保持每分鐘 90 公分以上

【1】47.有關抽水機運轉之敘述，下列何者錯誤？

- ①為增加揚程應將抽水機並聯
- ②抽水機特性曲線中最大效率所對應之揚程，稱為額定揚程
- ③抽水機串聯時某一出水量之揚程，為該出水量時個別抽水機之揚程相加
- ④管路系統阻力曲線與揚程曲線相交之點，稱為該抽水機系統之運轉點

【3】48.甲設計一抽水系統，抽水高度為 25 公尺，其餘各種水頭損失為 5 公尺，設計抽水量每小時為 240 立方公尺，選定之抽水機效率為 75%，則該抽水機之軸馬力(shaft horsepower)約為多少馬力（以公制單位計算馬力）？

- ① 16.7 馬力
- ② 22.3 馬力
- ③ 35.7 馬力
- ④ 45.3 馬力

【2】49. A 淨水場每日處理流量為 14,400m³，A 淨水場共使用三座沉澱池，沉澱池每池長 40 公尺，寬 6 公尺，高 4 公尺（三池均相同），沉澱池去除率 80%，請問該淨水場沉澱池顆粒之沉降速度為何？

- ① 12m/day
- ② 16m/day
- ③ 20m/day
- ④ 24m/day

【3】50.有關配水管水壓之敘述，下列何者正確？

- ①最大動水壓以不超過 7.5kg/cm² 為原則
- ②最大靜水壓以不超過 5kg/cm² 為原則
- ③火災時以火災地點附近最小動水壓不致成為負壓為準
- ④四層樓要達到直接用水配水管最小動水壓為 0.6 至 0.9 kg/cm²