

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 108 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科／職別【代碼】：化學工程／一級工程員【O3904】

專業科目一：輸送現象與單元操作及水處理工程(含給水工程)

\*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、桌角號碼、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。

【1】1.對牛頓流體(Newtonia fluid)而言，其剪應力(shear stress)與流體的速度梯度(velocity gradient)間成下列何種關係？

- ①剪應力與速度梯度成正比
- ②剪應力與速度梯度成反比
- ③剪應力與速度梯度的平方根成正比
- ④剪應力與速度梯度的平方成正比

【2】2.一恆穩態不可壓縮流體，於一管徑改變之水平圓管中流動，若由截面積較大處流經截面積較小處時，依據柏努力方程式(Bernoulli's equation)得知，其流速與壓力的變化情形為何？

- ①流速變大、壓力變大
- ②流速變大、壓力變小
- ③流速變小、壓力變大
- ④流速變小、壓力變小

【4】3.有關兩泵(pump)並聯與串聯使用之敘述，下列何者正確？

- ①並聯使用時，液體流量不變、揚程增加
- ②並聯使用時，液體流量不變、揚程不變
- ③串聯使用時，液體流量增加、揚程不變
- ④串聯使用時，液體流量不變、揚程增加

【4】4.有關不同密度的兩流體流經同一孔口流量計(orifice meter)，下列敘述何者正確？

- ①若兩流體所造成的壓力差相同，密度較大者，其孔口平均流速較大
- ②若兩流體所造成的壓力差相同，密度較大者，其質量流率較小
- ③若兩流體之孔口平均流速相同，密度較大者，所造成的壓力差較小
- ④若兩流體之質量流率相同，密度較大者，所造成的壓力差較小

【3】5.下列何者屬於固-液分離之操作方式？

- ①浮選(flotation)
- ②滲析(dialysis)
- ③過濾(filtration)
- ④旋風分離(cyclone separation)

【4】6.「吸收(absorption)」是利用氣體各成分在溶劑中的下列何種性質差異來分離氣體混合物？

- ①沸點
- ②密度
- ③吸附力
- ④溶解度

【4】7.亨利定律常數(Henry's law constant)與下列何者無關？

- ①溫度
- ②溶質的性質
- ③溶劑的性質
- ④總壓

【3】8.在標準狀態下，兩成分系 A 與 B 之飽和蒸氣壓分別為  $P_A^\circ$  與  $P_B^\circ$ ，若混合物液體遵守拉午耳定律，氣體遵守道耳頓定律，當液相組成中 A 成分的莫耳分率為  $X_A$ ，則氣相組成中 A 成分的莫耳分率  $Y_A$  為多少？

- ①  $Y_A = (P_A^\circ X_A) / [P_B^\circ (1-X_A)]$
- ②  $Y_A = [(P_A^\circ X_A) + P_B^\circ (1-X_A)] / (P_A^\circ X_A)$
- ③  $Y_A = (P_A^\circ X_A) / [(P_A^\circ X_A) + P_B^\circ (1-X_A)]$
- ④  $Y_A = [P_A^\circ (1-X_A)] / [(P_A^\circ X_A) + P_B^\circ (1-X_A)]$

【3】9.若 1 atm、25°C時空氣中含水蒸氣之分壓為 12.6 mmHg，已知 25°C時水之飽和蒸氣壓為 21.0 mmHg，則該空氣的相對濕度為多少%？

- ① 40
- ② 50
- ③ 60
- ④ 70

【3】10.一 U 型管壓力計內裝水銀(比重 13.6)，用來測量四氯化碳液體(比重 1.6)流經管路兩點之壓力差，若壓降為 41.16 KPa (千帕)，則此壓力計之讀數為多少 cm？

- ① 15
- ② 25
- ③ 35
- ④ 45

【3】11.一不可壓縮流體在一圓管中流動，若其雷諾數(Reynolds number)為 800，則水與管壁之范寧摩擦因子(Fanning friction factor)為多少？

- ① 0.08
- ② 0.03
- ③ 0.02
- ④ 0.01

【4】12.有兩個材料相同但粒徑不同的球形顆粒，在同一流體中進行層流自由沉降，若兩顆粒的粒徑比值為 3，當兩顆粒到達平衡時，其終端速度之比值為多少？

- ① 1
- ② 1.73
- ③ 3
- ④ 9

【3】13.一填充床填裝密度為 1.52 g/cm<sup>3</sup>的粒子，已知填充床的整體密度為 0.96 g/cm<sup>3</sup>，則填充床的孔隙度  $\epsilon$  為多少？

- ① 0.58
- ② 0.56
- ③ 0.37
- ④ 0.28

【2】14.一順流式雙套管熱交換器，其入口處內外管兩流體之溫差為  $\Delta T_i$ 、出口處內外管兩流體之溫差為  $\Delta T_o$ ，則其對數平均溫差  $\Delta T_{lm}$  (log mean temperature difference) 為何？

- ①  $\Delta T_{lm} = \ln(\Delta T_i - \Delta T_o)$
- ②  $\Delta T_{lm} = (\Delta T_i - \Delta T_o) / \ln(\Delta T_i / \Delta T_o)$
- ③  $\Delta T_{lm} = [(\Delta T_i + \Delta T_o) / 2] / \ln(\Delta T_i / \Delta T_o)$
- ④  $\Delta T_{lm} = \ln(\Delta T_i / \Delta T_o) / (\Delta T_i - \Delta T_o)$

【3】15.現有含 9.0 g 醋酸之醋酸水溶液 100 mL，欲以 80 mL 的苯來進行萃取，已知醋酸在苯及水之分配係數為 2.5，達平衡時有多少克的醋酸被萃取出？

- ① 2.2
- ② 3.0
- ③ 6.0
- ④ 6.8

【3】16.若水(密度 1000Kg/m<sup>3</sup>、黏度 0.001Kg/m-s)以 39.2m<sup>3</sup>/s 之流率，沿著一寬為 1.5m 之垂直平板流下，試求液層流下之平均速度約為多少 m/s？

- ① 1126
- ② 1243
- ③ 1307
- ④ 1436

【1】17.無因次數雷諾數(Reynolds number)與下列何者成反比？

- ①黏度
- ②密度
- ③水力半徑
- ④流速

【1】18.白努利定律(Bernoulli's principle)指在同一流線上，能量項總和為一定值。這些能量項不包括下列何者？

- ①熱能
- ②動能
- ③位能
- ④ PV 功

【3】19.黏度的因次不包括下列何者？

- ①質量 M
- ②時間 t
- ③溫度 T
- ④長度 L

【4】20.下式代表何物理量之守恆？

$$\frac{\delta Q}{dt} - \frac{\delta W_s}{dt} = \int \int_{c.s.} (e + \frac{P}{\rho}) \rho (\mathbf{v} \cdot \mathbf{n}) dA + \frac{\partial}{\partial t} \int \int \int_{c.v.} e \rho dV + \frac{\delta W_\mu}{dt}$$

- ①質量守恆
- ②線性動量守恆
- ③角動量守恆
- ④能量守恆

【4】21.擴散係數(Diffusion coefficient)之因次為何？

- ① MLt
- ② ML<sup>2</sup>t
- ③ L<sup>2</sup>t
- ④ L<sup>2</sup>t<sup>-1</sup>

【4】22.動量傳遞、熱量傳遞、質量傳遞的驅動力依序是：

- ①溫度梯度、濃度梯度、速度梯度
- ②速度梯度、濃度梯度、溫度梯度
- ③濃度梯度、溫度梯度、速度梯度
- ④速度梯度、溫度梯度、濃度梯度

【1】23.蒸餾塔利用下列何者物性差異將混合物中各成分分離出來？

- ①沸點
- ②熔點
- ③折射率
- ④黏度

【請接續背面】

【1】24.六價鉻(Hexavalent chromium)的用途不包括下列何者？

- ①食品添加劑
- ②色素之著色劑
- ③電化學工業中之鉻酸
- ④冷卻水系統之抗腐蝕劑

【3】25.直徑 5mm 溫度 80°C之塑膠球在氣溫 30°C之流體化床中冷卻，需時多久才能使平均溫度冷卻至 40°C？（密度為 1100kg/m<sup>3</sup>，熱傳導率為 0.13W/m<sup>2</sup>，比熱為 1700J/kg°C，外部熱傳遞係數為 50W/m<sup>2</sup>）

- ① 10s
- ② 30s
- ③ 60s
- ④ 120s

【3】26.下列何者不是自來水傳統(Conventional)淨水處理程序？

- ①混凝
- ②沉澱
- ③活性炭吸附
- ④快（砂）濾

【3】27.快濾池從開始過濾到濾床阻塞，經過的時間稱為：

- ①濾速
- ②濾料
- ③濾程
- ④水頭損失(Head Loss)

【1】28.下列何現象不會使快濾池的過濾效率變差？

- ①濾速慢
- ②漏砂
- ③泥球
- ④氣塞

【4】29.下列何者不會影響混凝作用？

- ①水的酸鹼度
- ②混凝劑加注量
- ③水溫
- ④混凝池的尺寸

【2】30.快濾池使用一段時間後，要進行清理程序，稱為反沖洗，下列何者不能用以判斷為快濾池的反沖洗時機？

- ①過濾水濁度穿透
- ②濾床表面積泥
- ③濾床水頭損失超過限值
- ④過濾時間過長

【4】31.有關自來水淨水場之敘述，下列何者錯誤？

- ①過濾單元會產生廢水
- ②沉澱單元會產生污泥
- ③廢水處理後會產生污泥餅
- ④廢水產生的污泥餅可以隨意丟棄

【4】32.自來水一般採用加氯消毒，消毒效率不受下列何者影響？

- ①加氯濃度
- ②水溫
- ③接觸時間
- ④處理水流速

【3】33.氯和水中的氨反應後，會產生結合餘氯(Combined Available Chlorine)，下列敘述何者正確？

- ①結合餘氯不具消毒效果
- ②結合餘氯消毒效率比自由餘氯佳
- ③結合餘氯就是一氯胺、二氯胺和三氯胺
- ④加氯後不希望產生結合餘氯

【4】34.我國環保署為確保飲用水水質安全，訂有「飲用水水質標準」，下列何者非我國飲用水水質標準的主分類項目？

- ①細菌性標準
- ②物理性標準
- ③化學性標準
- ④微生物標準

【2】35.「硝酸鹽氮」在我國飲用水水質標準中歸類為下列何者？

- ①影響健康物質
- ②可能影響健康物質
- ③影響適飲性物質
- ④非常影響健康物質

【2】36.快濾池反洗時，濾料要適當膨脹，才能充分清洗。某一快濾池以每分鐘 100 公分之反沖洗流速反洗時，會將原 100 公分之濾料厚度，膨脹成 140 公分，則反洗膨脹率為何？

- ① 50%
- ② 40%
- ③ 20%
- ④ 60%

【4】37.下列何者為活性炭處理的主要去除機制(Mechanism)？

- ①濾除
- ②電荷中和
- ③氧化
- ④吸附

【3】38.飲用水中含有下列哪種物質，若濃度過高，進入人體內會進行轉變，影響人體血液輸氧功能而生病，發生在嬰兒身上稱為「藍嬰症」？

- ①氟鹽
- ②氫鹽
- ③硝酸鹽氮
- ④三鹵甲烷

【1】39.自來水於管線輸送過程，需保持一定的餘氯量，原因為何？

- ①確保管線輸送過程之水質安全
- ②可產生較少的三鹵甲烷
- ③可維持水的酸鹼度
- ④可降低水的濁度

【4】40.有關飲用水臭氧處理，下列敘述何者錯誤？

- ①臭氧可作為消毒劑
- ②臭氧處理可降低三鹵甲烷的產生
- ③臭氧可去除水中臭味物質
- ④臭氧處理後殘餘水中臭氧，於管線輸送過程具持續消毒能力

【3】41.下列何項公式為計算明渠流速一般常用公式？

- ①海增-威廉公式(Hazen-Williams equation)
- ②達西公式(Darcy-Weisbach equation)
- ③曼寧公式(Manning equation)
- ④白努力公式(Bernoulli's equation)

【4】42.自來水水處理常用之混凝沉澱程序可分為三階段 A 沉澱 B 藥品之添加混合 C 膠凝作用，下列何者為正確順序？

- ① ABC
- ② CBA
- ③ BAC
- ④ BCA

【2】43.國內快濾池常用之雙層濾料，除下層之細砂外，上層常用下列哪一種濾料？

- ①塑膠濾料
- ②無煙煤
- ③木屑
- ④稻殼

【2】44.有一汙水處理廠程序包括有 1.活性污泥法 2.攔汙柵 3.活性炭吸附 4.沉砂池 5.最初沉澱池 6.加氯消毒，下列哪一種排列方式是合理之處理流程順序？

- ① 1→2→3→4→5→6
- ② 2→4→5→1→3→6
- ③ 1→3→5→2→4→6
- ④ 3→4→5→6→1→2

【3】45.氯加入純水中，可能生成之兩種自由有效餘氯為何？

- ①二氧化氯(ClO<sub>2</sub>)及次氯酸鈣(Ca(OCl)<sub>2</sub>)
- ②一氯胺(NH<sub>2</sub>Cl)及二氯胺(NHCl<sub>2</sub>)
- ③次氯酸(HOCl)及次氯酸根(OCl<sup>-</sup>)
- ④三鹵甲烷(THMs)及鹵化醋酸(HAAs)

【3】46.自來水供水產生紅水現象，主要原因是水中下列哪種物質過高？

- ①濁度過高
- ②有機物過高
- ③鐵過高
- ④氨氮過高

【2】47.一般快濾池操作最重要之參數為何？

- ①出水色度與鹼度
- ②出水濁度與水頭損失
- ③出水細菌菌落數
- ④出水之 pH 值

【1】48.下列何者不是加壓式導水管應設置的附屬設施？

- ①人孔
- ②減壓閥
- ③制水閥
- ④逆水閥

【3】49.標準活性污泥法，一般操作時所控制之食微比(F/M)值為多少 kg · BOD/kg · MLSS · day？

- ① 0.01~0.03
- ② 0.05~0.1
- ③ 0.2~0.5
- ④ 0.5~2

【3】50.已知一生物反應槽汙泥濃度(MLSS)=3,000mg/L，體積 4,000m<sup>3</sup>，每天汙泥排出體積為 200m<sup>3</sup>/day，其排出汙泥濃度(MLSS)=10,000mg/L，請求固體物停留時間(day)？

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8