

台灣自來水公司 104 年評價職位人員升任分類職位人員甄試試題

甄試類別：環境工程【H4605】

專業科目 A：1.環境化學、2.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本試卷一張雙面共 80 題，每題 1.25 分，限用 2B 鉛筆在「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、工程函數功能、儲存程式功能)，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，該科扣 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。  
④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。  
⑤答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。

【環境化學】

- 【1】1.某壓力鍋之壓力為 1.2 大氣壓，請問在壓力鍋內水之沸點為何？  
①大於 100°C                      ②小於 100°C                      ③等於 100°C                      ④等於 96°C
- 【3】2.水中鋁濃度為 1.2 ppm，請問為多少 μg/L？  
① 1.2 μg/L                      ② 120 μg/L                      ③ 1200 μg/L                      ④ 12000 μg/L
- 【2】3.某氣體樣品 1 atm 壓力 0°C 下體積為 2 公升，請問在質量及體積不變下，溫度增加至 273°C 時，壓力應為多少 atm？  
① 1.5 atm                      ② 2 atm                      ③ 2.5 atm                      ④ 3 atm
- 【2】4.配製 3 公升的 0.02 M 的硫酸，需要 1 N 硫酸多少毫升？  
① 100 毫升                      ② 120 毫升                      ③ 150 毫升                      ④ 200 毫升
- 【3】5.取 5 mL 水樣至 300 mL 之 BOD 瓶中進行 BOD 實驗，初溶氧為 8.0 mg/L，第五天溶氧為 3.0 mg/L，若忽略植種稀釋水之溶氧變化，其水樣之 BOD 值為何？  
① 150                      ② 200                      ③ 300                      ④ 500
- 【2】6.溶氧試驗中，水樣先加入硫酸亞錳溶液再加入鹼性碘化物-疊氮化鈉溶液，與水樣充分混合後，若產生白色沉澱物，其物質為何？  
① MnO<sub>2</sub>                      ② Mn(OH)<sub>2</sub>                      ③ MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>                      ④ Mn<sup>2+</sup>
- 【2】7.鹼度實驗之滴定液為 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，請問標定液為何？  
① NaHCO<sub>3</sub>                      ② Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      ③ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      ④ K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
- 【3】8.在 COD 實驗中，標準溶液為何？  
①葡萄糖溶液                      ②麩胺酸溶液                      ③鄰苯二甲酸氫鉀溶液                      ④碳酸鈣溶液
- 【2】9. CaCO<sub>3</sub> 之當量重為何？(Ca=40, C=12, O=16)  
① 40                      ② 50                      ③ 80                      ④ 100
- 【4】10. 20 mg/L 之 NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 相當於多少 mg/L 的 N？(N=14, O=16)  
① 2.6                      ② 3.5                      ③ 4                      ④ 6.1
- 【3】11.在 1 大氣壓下 25°C 水中飽和溶氧量為多少 mg/L？(亨利定律常數為 1.28x10<sup>-3</sup> mole/L-atm，大氣中含有 21% 之氧氣，O=16)  
① 9.0                      ② 8.3                      ③ 8.6                      ④ 9.2
- 【4】12. <sup>235</sup>U 鈾原子核質量數為 235 和電子數為 92，請問鈾的中子數為何？  
① 92                      ② 235                      ③ 327                      ④ 143
- 【2】13.某反應需 0.2 M 之氫氧化鈉溶液 200 毫升以中和未知濃度之硫酸溶液 100 毫升，請問硫酸之濃度為何？  
① 0.1 M                      ② 0.2 M                      ③ 0.1 N                      ④ 0.2 N
- 【2】14.大氣層中會有好的臭氧層 (good ozone) 和壞的臭氧層 (bad ozone)，請問好的臭氧層在何處？  
①對流層                      ②平流層                      ③中氣層                      ④熱氣層
- 【4】15.醋酸 (HAc) 之解離常數為 1.8x10<sup>-5</sup>，當 pH=6 時 [Ac<sup>-</sup>]/[HAc] 的比值為何？  
① 10                      ② 12                      ③ 15                      ④ 18

- 【2】16.以氫氧化鈉 10 克配製 0.5 升溶液，請問此溶液濃度為：(H=1, O=16, Na=23)  
① 0.25 M                      ② 0.5 M                      ③ 0.6 M                      ④ 1.0 M
- 【2】17.某水樣 pOH=9，請問氫離子濃度為何？  
① 10<sup>-9</sup> M                      ② 10<sup>-5</sup> M                      ③ 10<sup>-4</sup> M                      ④ 10<sup>-7</sup> M
- 【4】18.執行 COD 分析時，加入硫酸銀試劑的目的為何？  
①當指示劑                      ②去除離子干擾                      ③氧化直鏈脂肪族                      ④加速反應進行
- 【3】19.下列空氣污染物何者為二次污染物？  
① PM<sub>2.5</sub>                      ②二氧化硫                      ③臭氧                      ④二氧化氮
- 【2】20.化學需氧量實驗中用何種溶液標定硫酸亞鐵銨滴定液？  
①鄰苯二甲酸氫鉀溶液                      ② K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 溶液                      ③葡萄糖溶液                      ④ KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液
- 【4】21.自然水中三種物質構成原水之鹼度，這三種化合物於水之 pH 由高至低排列次序為：  
① HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, OH<sup>-</sup>                      ② CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, OH<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>                      ③ OH<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>                      ④ OH<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- 【3】22.含 460 mg/L 酒精 (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 溶液，其中有機碳濃度為多少 mg/L？(H=1, C=12, O=16)  
① 200 mg/L                      ② 220 mg/L                      ③ 240 mg/L                      ④ 250 mg/L
- 【3】23.過氯酸鉀溶液 (KClO<sub>4</sub>) 之 Cl 氧化數為何？  
① +5                      ② +6                      ③ +7                      ④ +8
- 【3】24.水中溶氧量隨著大氣溫度上升而：  
①不變                      ②上升                      ③下降                      ④無關係
- 【2】25.取 20 mL 水樣進行 COD 測試，空白樣品消耗 20 mL 滴定液、水樣消耗 5 mL 滴定液，若滴定液之濃度為 0.0125 N，請問水樣 COD 值為何？  
① 50                      ② 75                      ③ 100                      ④ 150
- 【3】26.請問 44.8 升的氫氣重量為多少公克？(N=14, 1 atm, 0°C, 氣體常數為 0.082(升 x 大氣壓)/(莫耳數 x 絕對溫度))  
① 20 公克                      ② 40 公克                      ③ 56 公克                      ④ 60 公克
- 【1】27.若水之 pH=10 時，水中鎂離子為多少 mole/L？(Mg(OH)<sub>2</sub> 溶解度積常數=1.8x10<sup>-11</sup>)  
① 1.8x10<sup>-3</sup> mole/L                      ② 1.8x10<sup>-4</sup> mole/L                      ③ 1.8x10<sup>-7</sup> mole/L                      ④ 1.8x10<sup>-5</sup> mole/L
- 【2】28. COD 實驗中若水樣含有氯鹽，需加入甚麼化合物去除干擾？  
①硫酸鈉                      ②硫酸汞                      ③硝酸鉀                      ④硝酸鎂
- 【4】29. COD 實驗中使用硫酸亞鐵銨溶液，其化學式為何？  
① NH<sub>4</sub>(FeSO<sub>3</sub>)                      ② (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>FeSO<sub>4</sub>                      ③ NH<sub>4</sub>Fe<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      ④ (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- 【3】30.溶氧實驗中以硫代硫酸鈉作為滴定液，請問標定液為何？  
①葡萄糖溶液                      ②重鉻酸鉀溶液                      ③碘酸氫鉀溶液                      ④鄰苯二甲酸氫鉀溶液
- 【3】31.氯鹽實驗中以硝酸銀滴定时，其指示劑為何？  
①重鉻酸鉀                      ②酚酞                      ③鉻酸鉀                      ④菲羅琳
- 【1】32.主要破壞臭氧之化合物為何？  
① CFC-11                      ② SO<sub>2</sub>                      ③ CO                      ④ HFC-134a
- 【2】33.大氣中致使雨水之 pH 值偏低之成因為何？  
① H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + HCl                      ② H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + HNO<sub>3</sub>                      ③ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      ④ HCl + H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 【3】34. COD 實驗中加入重鉻酸鉀溶液，其目的為何？  
①去除離子干擾                      ②催化劑                      ③氧化劑                      ④指示劑
- 【3】35.鹼性溶液 (NaOH) 需儲存於何處？  
①玻璃瓶                      ②不銹鋼瓶                      ③聚乙烯瓶                      ④鐵製瓶
- 【3】36.下列之氧化還原反應達平衡時，請問 a, b 值各為何？  
IO<sub>3</sub><sup>-</sup> + a I<sup>-</sup> + b H<sup>+</sup> → 3 I<sub>2</sub> + 3 H<sub>2</sub>O  
① 3, 4                      ② 4, 5                      ③ 5, 6                      ④ 6, 7
- 【2】37.取 12 M 之濃鹽酸 5 毫升稀釋至 1 升，請問稀釋後鹽酸溶液濃度為何？  
① 0.05 M                      ② 0.06 M                      ③ 0.08 M                      ④ 1.0 M

【請接續背面】

- 【4】38.大氣中好的臭氧（good ozone）會阻擋太陽光之何物？  
①可見光                      ②紅外線                      ③微波                      ④紫外線
- 【3】39.酸度實驗中配製 NaOH 滴定液時，稀釋水為何？  
①去離子水                      ②蒸餾水                      ③無 CO<sub>2</sub> 之蒸餾水                      ④自來水
- 【2】40.實驗室內常以何種溶液作為生化需氧量之標準溶液？  
①鄰苯二甲酸氫鉀溶液                      ②葡萄糖-麩胺酸溶液                      ③葡萄糖溶液                      ④麩胺酸溶液

### 【自來水工程】

- 【1】41.自來水水質報告中指出水中某重金屬濃度為 10 ppb，則其重量濃度為何？  
① 0.01 mg/L                      ② 0.1 mg/L                      ③ 1.0 mg/L                      ④ 10.0 mg/L
- 【1】42.自來水水質項目中，下列何者與金屬腐蝕相關？  
① pH                      ② Ca                      ③ Mg                      ④ Fe
- 【2】43.自來水水質項目中，下列何者跟結垢及肥皂消耗有關？  
①濁度                      ②硬度                      ③色度                      ④餘氯
- 【3】44.下列對一般深井地下水水質特性之敘述，何者錯誤？  
①水質穩定、水溫變化小                      ②礦物質含量高  
③水中含有高溶氧                      ④出水量穩定
- 【4】45.若將自來水視為純水，於 25°C 條件下其 pH 值為 7，下列何者正確？  
①氫離子濃度為 7 mg/L                      ②氫離子濃度為 7 g/L  
③氫離子濃度為 10<sup>7</sup> mol/L                      ④氫離子濃度為 10<sup>-7</sup> mol/L
- 【3】46.一般水中有機性膠體其表面特性為何？  
①中性                      ②疏水性                      ③親水性                      ④兩性
- 【1】47.自來水中之硬度常以碳酸鈣(CaCO<sub>3</sub>)表示，請計算水中含有鈣離子(Ca<sup>2+</sup>)濃度 20 mg/L 時，其硬度濃度約略為何？  
① 50 mg/L CaCO<sub>3</sub>                      ② 75 mg/L CaCO<sub>3</sub>                      ③ 100 mg/L CaCO<sub>3</sub>                      ④ 150 mg/L CaCO<sub>3</sub>
- 【3】48.自來水淨化時，加入高分子聚合物之主要作用為何？  
①降低界達電位（zeta potential）                      ②壓縮電雙層  
③架橋作用                      ④沉澱絆除作用
- 【2】49.下列何者為沉澱池設計之計畫水量？  
①平均日給水量                      ②最大日給水量                      ③平均時給水量                      ④最大時給水量
- 【2】50.抽水機之比速（specific speed）計算與下列何者無關？  
①轉速                      ②馬力                      ③總揚程                      ④抽水量
- 【4】51.水中添加硫酸鋁進行混凝作用時，下列何者為主要反應成分？  
①鋁離子                      ②氧化鋁                      ③硫酸鈣                      ④氫氧化鋁
- 【4】52.下列混凝劑之使用，何者不會產生永久硬度硫酸鈣(CaSO<sub>4</sub>)？  
①硫酸鋁                      ②硫酸鐵                      ③硫酸亞鐵                      ④多元氯化鋁
- 【2】53.自來水進行膠凝作用時，為確保水中膠羽形成且不被破壞，下列何者為適宜之 Gt 值（1/秒）？  
① 5                      ② 50                      ③ 500                      ④ 5,000
- 【1】54.沉澱為一固液分離程序，其主要作用力為何？  
①重力                      ②浮力                      ③電力                      ④離心力
- 【1】55.過濾單元中，下列何者為「濾程」（filter run）之定義？  
①自過濾開始到濾層阻塞之經過時間                      ②自過濾開始到濾層清洗完成之經過時間  
③自過濾開始到下一循環過濾之經過時間                      ④自過濾開始到更換濾料之經過時間
- 【3】56.一般快濾池之濾速為何？  
① 4-5 m/sec                      ② 4-5 m/min                      ③ 4-5 m/hr                      ④ 4-5 m/day
- 【1】57.加氯消毒時，下列 pH 值條件下，何者消毒效果佳？  
① 6                      ② 7                      ③ 8                      ④ 9
- 【1】58.下列何者屬於三鹵甲烷成分？  
① CHCl<sub>2</sub>Br                      ② CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>                      ③ NHCl<sub>2</sub>                      ④ NCl<sub>3</sub>

- 【3】59.下列何者為自來水中硬度之來源？  
①鈉離子                      ②氯離子                      ③鈣離子                      ④硫酸根
- 【1】60.自來水工程中，最常用之抽水機為何種類型？  
①離心抽水機                      ②旋轉抽水機                      ③噴射抽水機                      ④水力抽水機
- 【4】61.以曝氣法去除水中之鐵時，形成之淡褐色為何種成份？  
①元素鐵                      ②一價鐵                      ③二價鐵                      ④三價鐵
- 【3】62.自來水以活性炭處理時，下列何者為主要去除之物質？  
①硬度                      ②鹼度                      ③色度                      ④濁度
- 【4】63.以臭氧消毒，下列敘述何者錯誤？  
①具有除色效果                      ②具有除臭效果  
③具有氧化效果                      ④具有殘留效果
- 【1】64.自來水處理程序，氫離子交換樹脂可用以交換水中何種離子？  
①鎂離子                      ②硫酸鹽                      ③氯鹽                      ④碳酸鹽
- 【2】65.採曼寧公式（Manning's formula）計算導水明渠的流速，若水力坡降增為 2 倍時，流速增加為幾倍？  
① 1.2 倍                      ② 1.4 倍                      ③ 2.0 倍                      ④ 4.0 倍
- 【4】66.對於水中合成清潔劑之去除，下列何者效果較佳？  
①沉澱                      ②混凝                      ③過濾                      ④活性炭
- 【2】67.下列何種藥劑之劑量常使用「瓶杯試驗(Jar test)」決定？  
①消毒劑                      ②混凝劑                      ③活性炭                      ④硬水軟化劑
- 【2】68.長方形混凝沉澱池，有效尺寸為 60 m（長）× 20 m（寬）× 3 m（深），每日處理水量為 28,800 m<sup>3</sup>，其水力停留時間為何？  
① 2 小時                      ② 3 小時                      ③ 4 小時                      ④ 5 小時
- 【1】69.使用「陰極保護法」保護鑄鐵管線時，下列何者為常用之金屬電極？  
①鋅                      ②銅                      ③鉛                      ④不鏽鋼
- 【2】70.為防止水流磨損，一般 PVC 管最大流速限值為何？  
① 0.6 m/sec                      ② 6.0 m/sec                      ③ 0.6 m/min                      ④ 6.0 m/min
- 【3】71.有關二台抽水機並列組合（parallel combination）之操作特性，下列何者正確？  
①增加揚程等於單部運轉之揚程二倍                      ②增加揚程大於單部運轉之揚程二倍  
③增加揚水量少於單部運轉之揚水量二倍                      ④增加揚水量大於單部運轉之揚水量二倍
- 【2】72.在硬水軟化處理時，「重碳化（recarbonation）」係加入下列何種物質？  
①甲烷                      ②二氧化碳                      ③四氯化碳                      ④活性炭
- 【4】73.下列有關水錘現象之成因，何者正確？  
①水溫改變                      ②抽水機轉速過大                      ③吸水高度過高                      ④制水閥突然關閉
- 【2】74.自來水管線系統，一般配水管線之最小動水壓為何？  
① 0.1 – 0.5 kg/cm<sup>2</sup>                      ② 1.0 – 1.5 kg/cm<sup>2</sup>                      ③ 5.0 – 10.0 kg/cm<sup>2</sup>                      ④ 10.0 – 15.0 kg/cm<sup>2</sup>
- 【2】75.下列何者會造成氯消毒劑用量之增加？  
① Fe<sup>3+</sup>                      ② Mn<sup>2+</sup>                      ③ SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>                      ④ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- 【3】76.下列何者為常用之濁度量測單位？  
① mg/L as CaCO<sub>3</sub>                      ② MPN                      ③ NTU                      ④ CFU/100 ml
- 【2】77.何謂過濾操作之「空氣閉塞」現象？  
①氣泡阻塞進水管線                      ②氣泡阻塞濾層  
③氣泡阻塞出水管線                      ④空氣壓力增加阻塞出水
- 【4】78.下列處理方法，何者適合用於脫鹽處理？  
①過濾法                      ②混凝沉澱法                      ③活性炭法                      ④逆滲透法
- 【4】79.自來水計價單位為「度」，1 度之水其體積為何？  
① 1 公升                      ② 10 公升                      ③ 100 公升                      ④ 1,000 公升
- 【1】80.下列何者屬自來水水質標準中有毒物質？  
①氰鹽                      ②氯鹽                      ③硫酸鹽                      ④硝酸鹽