

台灣自來水公司 103 年評價職位人員甄試試題

甄試類別：技術士化驗類【F7809】

專業科目（2）：高中（職）分析化學及實驗室操作需知

※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 50 題，每題 2 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答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。  
⑤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。

- 【1】1.下列何者是利用物質的沸點不同來分離物質？  
①蒸餾 ②萃取 ③過濾 ④高效能液相層析
- 【4】2.考慮有效數字運算  $32.5 - 7.176 = ?$   
① 25.3240 ② 25.324 ③ 25.32 ④ 25.3
- 【2】3.濾紙層析法中，若將樣品溶液點在濾紙的原點上，經乾燥後，在密閉容器內用適當溶劑使其向上方展開，其所藉助的是：  
①向心力 ②毛細現象 ③重力 ④離心力
- 【4】4.觀察固體樣品的紅外線光譜，需採用壓片法來處理樣品時，通常樣品會與下列哪一種物質混合磨細，壓成餅片？  
① NaCl ② NaNO<sub>3</sub> ③ K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ④ KBr
- 【1】5.下列何者為化學平衡的特性？  
①正反應速率等於逆反應速率 ②化學反應已停止不再進行  
③反應物已經完全消耗 ④反應物的濃度等於生成物的濃度
- 【3】6.有關草酸（H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>）的敘述，下列何者正確？  
①為一元強酸  
②其 1 莫耳可與 2 莫耳的氫氧化鈉起酸鹼反應，形成中性的溶液  
③衣物纖維若不小心沾有碘液而無法用清水清洗，則可以用草酸溶液洗淨  
④又名乙酸
- 【2】7.有關酸鹼滴定时所用的指示劑敘述，下列何者正確？  
①其使用量愈多愈好  
②它是一種有機弱酸或有機弱鹼  
③不會與任何的酸或鹼作用  
④石蕊指示劑在氫氧化鈉溶液中呈無色
- 【3】8.若有兩杯溶液，A 杯為 0.1 M 氫氧化鈉 15 毫升，B 杯為 0.1 M 磷酸 10 毫升，今將 A、B 兩杯溶液混合後，則：  
①溶液中只有離子 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>  
②溶液中主要離子為 HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 與 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>  
③溶液中主要離子為 H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> 與 HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
④溶液中只有離子 H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>
- 【4】9.於 25°C 時，下列各溶液何者具有最大的滲透壓？  
① 0.3 M 的 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> ② 0.3 M 的 CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>  
③ 0.3 M 的 NaCl ④ 0.3 M 的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

- 【2】10.在下列電中性原子的基態電子組態中，何者具有半填滿的 3s 軌域？  
① Al ② Na ③ K ④ Ba
- 【4】11.將定量之食鹽溶於水中，下列哪一種操作可增加其溶解速率，但不會影響其溶解度？  
①升高溫度 ②降低溫度  
③添加少量的酸，使其呈酸性 ④先將食鹽研磨成細粉狀
- 【2】12.配製好的 KMnO<sub>4</sub> 溶液要如何貯存？  
①存於棕色瓶中，置於陽光可照射到之處 ②存於棕色瓶中，置於暗處  
③存於透明無色的玻璃瓶中 ④存於透明無色的玻璃瓶中，置於陽光可照射到之處
- 【1】13.化合物 SO<sub>2</sub> 中，硫佔多少重量百分比？（原子量：S=32，O=16）  
① 50.0% ② 33.3% ③ 25.0% ④ 10.0%
- 【3】14.進行沉澱操作時，下列哪一個方法可以增大沉澱物的粒徑？  
①突然降低溶液溫度 ②加壓  
③緩慢地加入沉澱劑 ④快速地加入沉澱劑
- 【4】15.在氧化還原反應中，氧化劑本身的角色為何？  
①氧化數增加 ②獲得質子 ③失去中子 ④獲得電子
- 【2】16.日常生活中為了保護鐵管或鐵橋，使其不易氧化生鏽，可以採用下列哪一種金屬作為犧牲電極？  
①銅 ②鋅 ③金 ④銀
- 【2】17.下列各種玻璃器具中，哪一個是屬於「內容式」TC（To contain）的分析器具？  
①移液管 ②量瓶 ③吸量管 ④滴定管
- 【3】18.下列何者既可做為布忍斯特-羅瑞酸，又可做為布忍斯特-羅瑞鹼？  
① OH<sup>-</sup> ② NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ③ H<sub>2</sub>O ④ H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
- 【4】19.實驗室中，若要洗滌 AgCl(s) 沉澱物，使用下列何種溶液，可使 AgCl(s) 因洗滌而損失最少？  
①純水 ②硫酸鈉水溶液  
③硝酸鈉水溶液 ④氯化鈉水溶液
- 【1】20.下列四種電磁波，(甲) X 射線；(乙)可見光；(丙)紫外線；(丁)紅外線，其波長由小至大的排列順序為何？  
①甲丙乙丁 ②甲丁乙丙 ③甲乙丙丁 ④丁丙乙甲
- 【1】21.有關分析儀器的敘述，下列何者正確？  
①熱重量分析儀（TGA）可以測出硫酸銅晶體中的結晶水含量  
②原子吸收光譜儀（AA）可以測定廢水中硫酸根離子的含量  
③氣相層析儀（GC）所使用的熱傳導偵檢器（TCD）是屬於破壞性的偵檢器  
④使用質譜儀無法測定化合物的分子量
- 【4】22.下列各項實驗操作，何者正確？  
①可以用燒杯精確量取十毫升的溶液  
②從試藥瓶中取藥品時，過量的藥品應放回原瓶內，以避免浪費藥品  
③量瓶使用完，洗滌後置於烘箱乾燥，以供下次使用  
④進行焰色反應時，白金絲應置於外焰進行
- 【3】23.將過量的氨水倒入含有 Cu<sup>2+</sup> 的溶液中，會產生下列何種結果？  
①生成 CuO 黑色沉澱 ②只產生 Cu(OH)<sub>2</sub> 沉澱  
③生成 Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub><sup>2+</sup> 藍色錯離子 ④生成 Cu<sub>2</sub>O 紅色沉澱
- 【1】24.下列固體化合物的顏色，何者正確？  
① ZnS：白色 ② BaSO<sub>4</sub>：黃色 ③ Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>：黑色 ④ PbCrO<sub>4</sub>：藍色
- 【2】25.下列金屬與酸的反應，何者會產生紅棕色氣體？  
①鎂與稀鹽酸 ②銅與濃硝酸 ③銀與稀鹽酸 ④銀與濃硫酸

【請接續背面】

【1】26.若某化合物的水溶液經過焰色試驗為深紅色，於水溶液中加入硝酸銀產生白色沉澱，則此水溶液最有可能含有下列何種鹽類？

- ① SrCl<sub>2</sub>                      ② Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                      ③ KCl                              ④ NaNO<sub>3</sub>

【4】27.下列何種離子可與 NH<sub>4</sub>SCN 反應，在丙酮溶液中生成藍色錯離子？

- ① Mn<sup>2+</sup>                      ② Zn<sup>2+</sup>                      ③ Ni<sup>2+</sup>                      ④ Co<sup>2+</sup>

【2】28.下列各組水溶液濃度均為 0.1M，取等量混合後，何者正確？

- ① FeCl<sub>3</sub> 與 NaOH 反應，產生白色沉澱                      ② FeSO<sub>4</sub> 與 K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 反應，產生藍色沉澱  
③ FeCl<sub>3</sub> 與 K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 反應，產生紅色沉澱                      ④ FeSO<sub>4</sub> 與 KSCN 反應，產生血紅色沉澱

【3】29.某生將鉻酸鉀溶於強酸中，則此溶液呈現出某種顏色，此顏色與下列何者操作後的顏色相同？

- ① 鉻酸鉀溶於水中                      ② 鉻酸鉀溶於強鹼中  
③ 二鉻酸鉀溶於強酸中                      ④ 二鉻酸鉀溶於強鹼中

【2】30.衣物上沾染鐵鏽，可利用乙二酸將鐵鏽除去，因乙二酸與鐵鏽可形成錯離子 [Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>]<sup>3-</sup>，關於此可溶性錯離子的敘述，下列何者正確？

- ① 中心金屬鐵的氧化數為+2                      ② 此錯離子的幾何形狀為八面體  
③ 配位基乙二酸根屬於三牙基                      ④ 中心金屬鐵的配位數為 4

【1】31.準確度指的是試樣的測定結果與真值之間相符合的程度，常以相對誤差 (Relative Error) 表示。某生測得某亞鐵試樣中亞鐵含量為 56.38%，已知該亞鐵含量真值為 54.15%，則相對誤差為若干？

- ① 4.118%                      ② 3.955%                      ③ 2.230%                      ④ 1.986%

【1】32.某生將 a 公克的碳酸鈣與足量的稀鹽酸水溶液作用，共產生 0.88 公克的二氧化碳，求 a 公克的碳酸鈣中，鈣含量為若干克？(原子量 C=12, O=16, Ca=40)

- ① 0.8                      ② 1.6                      ③ 2.0                      ④ 2.4

【3】33.某生精秤液鹼試樣 5 公克，以去離子水定量至 250 毫升，取出試樣 20 毫升，稀釋至 100 毫升，加入適當指示劑，以硫酸標準溶液滴定至終點，計算液鹼中總鹼量。上述步驟中，以去離子水定量至 250 毫升，需使用何種玻璃器材來盛裝？

- ① 錐形瓶                      ② 燒杯                      ③ 量瓶                      ④ 量筒

【2】34.利用直接伏哈德法 (Volhard method) 可測定溶液中 Ag<sup>+</sup> 的含量。秤取含 Ag<sup>+</sup> 未知試樣 2.0 公克，以 100 毫升去離子水溶解，利用 Fe<sup>3+</sup> 為指示劑，0.1M 的 KSCN 為標準溶液，滴定至終點時溶液呈現淡紅色，共消耗 KSCN 溶液 25 毫升，求未知試樣中，Ag<sup>+</sup> 含量為若干%？(原子量：Ag=108)

- ① 6.75                      ② 13.5                      ③ 27.0                      ④ 40.5

【1】35. EDTA 標準溶液的標定過程如下：

(1) 精秤純碳酸鈣 0.6 克，加入適量純水，並逐滴加入稀鹽酸使碳酸鈣完全溶解，加入數滴甲基橙指示劑，以稀氨水或鹽酸調整至適當 pH 值，並以純水定量至 100 毫升，此為鈣標準液。

(2) 取出鈣標準液 25 毫升，加入純水至 50 毫升，加入緩衝液與數滴 EBT (Eriochrome Black T) 指示劑，以 EDTA 溶液滴定至終點，共耗去 EDTA 溶液 25 毫升。

請問 EDTA 溶液濃度為若干 M？(原子量：C=12, O=16, Ca=40)

- ① 0.06                      ② 0.12                      ③ 0.24                      ④ 0.32

【2】36. 光譜分析中的定量分析常依據比耳定律 (Beer's law)，關於比耳定律的敘述，下列何者正確？

- ① 入射波長固定下，吸收度與溶液濃度成反比  
② 莫耳吸收係數會隨著入射光的波長改變而改變  
③ 溶液濃度愈高，造成比耳定律的偏差愈小  
④ 入射波長與溶液濃度固定下，光徑長度愈長，吸收度愈小

【1】37. 下列何者非色層分析法的相關應用？

- ① 化合物分子量測定                      ② 化合物定性鑑定                      ③ 化合物定量分析                      ④ 化合物純化分離

【3】38. C=O (羰基) 的吸收峰通常是光譜中最強的，吸收位置落在 1820-1660cm<sup>-1</sup>，此為何種光譜儀的測定結果？

- ① 質譜儀                      ② 核磁共振光譜儀                      ③ 紅外線光譜儀                      ④ 紫外線光譜儀

【4】39. 錐形瓶內含有 60 毫升 0.1M 的 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液，加入 1M 的硫酸 40 毫升使溶液酸化，加熱至 70°C 後，以過錳酸鉀溶液滴定至終點，共消耗過錳酸鉀溶液 20 毫升，求此過錳酸鉀溶液每公升含有過錳酸鉀若干克？(原子量：C=12, O=16, Na=23, K=39, Mn=55)

- ① 31.60                      ② 28.44                      ③ 23.70                      ④ 18.96

【4】40. 未知濃度之過錳酸鉀溶液 50 毫升，加入過量碘化鉀及少許硫酸溶液，生成的碘再以 0.5M 的硫代硫酸鈉溶液滴定，達終點時，共用去硫代硫酸鈉溶液 25 毫升，此實驗滴定时，應以何種物質作為指示劑？

- ① 過錳酸鉀，無色→粉紅色                      ② 過錳酸鉀，粉紅色→無色  
③ 澱粉，無色→藍色                      ④ 澱粉，藍色→無色

【4】41. 下列敘述何者正確？

- ① 同溫下，pH=5 溶液之 [H<sup>+</sup>] 為 pH=3 溶液之 [H<sup>+</sup>] 的 100 倍  
② 60°C 時，pH=7 的水溶液呈酸性  
③ 90°C 時，純水的 pH>7  
④ 10°C 時，某水溶液的 pOH=7，則此水溶液 pH>7

【3】42. 秤取某一元弱酸 1.5 公克，溶於水定量至 200 毫升，取其中的 50 毫升以 0.1M 的氫氧化鋇溶液滴定，達當量點時用去氫氧化鋇 30 毫升，求此一元弱酸分子量為若干？

- ① 250                      ② 125                      ③ 62.5                      ④ 45.5

【2】43. 溶液 A：0.05M 的 M(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液 100 毫升，溶液 B：0.02M 的 NaX 溶液 400 毫升，將溶液 A 與溶液 B 均勻混合，生成 3.0 毫莫耳的 MX<sub>2</sub> 沉澱物，求 MX<sub>2</sub> 的 K<sub>SP</sub> 為若干？

- ① 1.2×10<sup>-8</sup>                      ② 6.4×10<sup>-8</sup>                      ③ 3.2×10<sup>-7</sup>                      ④ 9.6×10<sup>-7</sup>

【2】44. 若 PbCl<sub>2</sub> 之 K<sub>SP</sub> 為 1.2×10<sup>-5</sup>，2.0 公升的 1.0M 氯化鈉水溶液最多可溶解氯化鉛若干克？(原子量：Cl=35.5, Pb=207)

- ① 3.336×10<sup>-4</sup>                      ② 6.672×10<sup>-3</sup>                      ③ 1.334×10<sup>-2</sup>                      ④ 2.669×10<sup>-1</sup>

【4】45. 將 0.2M 的鹽酸與 0.6M 的醋酸水溶液等體積混合，求混合後醋酸的解離百分率為若干%？(CH<sub>3</sub>COOH 之 K<sub>a</sub>=1.8×10<sup>-5</sup>)

- ① 5.4×10<sup>-5</sup>                      ② 5.4×10<sup>-4</sup>                      ③ 1.8×10<sup>-3</sup>                      ④ 1.8×10<sup>-2</sup>

【3】46. 已知 H<sub>2</sub>S<sub>(aq)</sub> 之 K<sub>a1</sub>=1.0×10<sup>-7</sup>、K<sub>a2</sub>=1.2×10<sup>-15</sup>，則關於 0.1M 之 H<sub>2</sub>S 水溶液的敘述，下列何者正確？

- ① H<sub>2</sub>S<sub>(aq)</sub> ⇌ 2H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + S<sup>2-</sup><sub>(aq)</sub> 之平衡常數 K<sub>a</sub> = K<sub>a1</sub> + K<sub>a2</sub>  
② [H<sup>+</sup>] 約等於 0.2M  
③ [HS<sup>-</sup>] 約等於 10<sup>-4</sup>M  
④ [S<sup>2-</sup>] 約等於 1.0×10<sup>-7</sup>M

【2】47. 於 200 毫升，0.1M 的醋酸水溶液中，加入醋酸钠 a 公克，完全溶解後假設體積不變，溶液 pH=5，求 a 值為若干公克？(CH<sub>3</sub>COOH 之 K<sub>a</sub>=1.8×10<sup>-5</sup>，原子量：H=1, C=12, O=16, Na=23)

- ① 1.538                      ② 2.952                      ③ 3.455                      ④ 4.386

【1】48. 下列鹽類水溶液中，何者呈現酸性？

- ① NH<sub>4</sub>Cl                      ② Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>                      ③ KNO<sub>3</sub>                      ④ CH<sub>3</sub>COONa

【2】49. 將 50.4 公克的草酸晶體 H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O 加水配成體積 400 毫升、比重 1.2 的水溶液，求此溶液的重莫耳濃度約為若干 m？(原子量：H=1, C=12, O=16)

- ① 0.2                      ② 0.9                      ③ 1.6                      ④ 2.2

【4】50. 利用已知濃度的氫氧化鉀標準液測定食醋中醋酸含量時，應選用下列何種指示劑較為恰當？

- ① 澱粉                      ② 甲基橙                      ③ 甲基紅                      ④ 酚酞