

台灣電力公司 108 年度新進僱用人員甄試試題

科目:專業科目 B (化學)

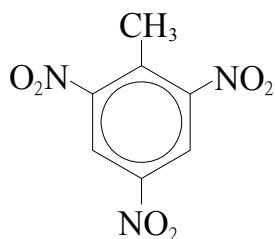
考試時間:第 3 節, 60 分鐘

注意事項

- 1.本試題共 3 頁(A3 紙 1 張)。
- 2.本科目禁止使用電子計算器。
- 3.本試題分為填充、問題與計算兩大題,各類配分於題目處標明,共 100 分。
- 4.須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答,於本試題或其他紙張作答者不予計分;答案卷作答區計有正反 2 面,不提供額外之答案卷。
- 5.作答毋須抄題,但須依序標明題號,問答與計算大題須詳列解答過程,未詳列者不予給分。
- 6.本試題採雙面印刷,請注意正、背面試題。
- 7.考試結束前離場者,試題須隨答案卷繳回,俟本節考試結束後,始得至原試場或適當處所索取。

一、填充題:40%(20 題,每題 2 分,共 40 分)

- 1.同溫同壓下同體積的任何氣體,擁有相同的分子數,此稱為_____定律。
- 2.塑膠分類代碼中,6 號 PS 的成分是_____。
- 3.六氟化硫為氣體絕緣開關(GIS)中所使用的絕緣氣體,具有穩定的正 8 面體結構,若氟的電子排列方式為 $^{19}\text{F}: 2, 7$,則硫的電子排列方式為_____ (請比照 $^{19}\text{F}: 2, 7$ 的方式書寫)。
- 4.某有機物之元素分析結果為 C: 60%, H: 8%, O: 32%, 請問此有機物之實驗式為_____。
- 5.已知 1 莫耳氫含有 6×10^{23} 個原子數,則 3.6 g 的水中,含有_____個氫原子。
- 6.電廠排放之事業廢水取樣 100 mL, 假設廢水密度為 1 g/mL, 其中鈉含量為 0.5 mg, 請問取樣廢水中鈉的濃度是_____ppm。
- 7.已知化學反應式① $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\text{C} + 3\text{D} \quad \Delta H_1 = 50 \text{ kJ}$, 反應式② $\text{C} + \text{D} \rightarrow \text{E} + \text{F} \quad \Delta H_2 = -40 \text{ kJ}$, 則反應式 $3\text{E} + 3\text{F} \rightarrow \text{A} + 2\text{B}$ 之 ΔH 為_____kJ。
- 8.請以 IUPAC 命名下列化合物_____。



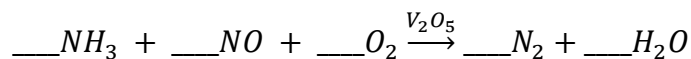
- 9.已知某含氯的甲苯衍生物,分子式為 $\text{C}_7\text{H}_6\text{Cl}_2$, 其中 2 個氯原子皆位於苯環上,試問此衍生物最多有_____種異構物。
- 10.某核能電廠的滿載發電容量為 6×10^{10} 瓦,若其發電機組將核能轉換成電能的效率是 20%,則該電廠在發電量滿載時,反應爐中燃料棒每小時減少的質量約為_____g。(質能互換公式: $E = mC^2$, 1 瓦 = 1 焦耳/秒)
- 11.丙炔在酸性條件下與水加成反應後生成_____。

12. 下列分子：CH₄、CF₄、CCl₄及 CBr₄，此 4 種分子的莫耳蒸發熱由大而小順序為(請由左至右排序作答)：_____。
13. 某一放射性核種半衰期為 10 年，經過 20 年後衰變掉的活度是初始活度的_____倍。
14. 密立根油滴實驗(Millikan oil-drop experiment)可求出電子的電量為_____。
15. 已知下列半反應的標準還原電位(E⁰)：
- $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) \quad E^0 = 0.799 \text{ 伏特}$
- $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E^0 = 0.337 \text{ 伏特}$
- Ag|Ag⁺(aq, 1M)||Cu²⁺(aq, 1M)|Cu 之電池電動勢為_____伏特。(請同時表達正、負號及數值)
16. 硫酸銅(含結晶水)、氯化亞鈷、硫化鋅及過錳酸鉀，上述 4 種化合物中，製造隱形墨水時最適合添加者為_____。
17. 氬氣(Ar 原子量：40)在常溫常壓理想氣體條件下的密度為_____ (g/L)。(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)
18. 真空表上的指針位於 56 cm-Hg 之刻度上時，表示其絕對壓力為_____ cm-Hg。
19. 甲醇與乙醇的混合物完全燃燒，產生 2.20 g 之 CO₂ 及 1.62 g 之 H₂O 時，則原混合物中甲醇與乙醇的莫耳數差為_____莫耳。
20. 以 24.50 mL pH 值為 1 的 HCl 溶液滴定 50 mL 濃度為 0.05 M 的 NaOH 溶液，試問此時 pH 值為_____。(log 1.49 = 0.17、log 6.71 = 0.83，計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)

二、問答與計算題：60%(4題，共 60分)

1. 燃煤電廠於發電過程所產生的廢氣，會利用選擇性觸媒(SCR，如 V₂O₅)於溫度 250 °C~400 °C 下，添加液氨(NH₃)將其中的氮氧化物，轉化為氮氣(N₂)和水(H₂O)後才能排放，此為脫硝(De-NO_x)之原理，試問：(15分)

(1) 典型的脫硝化學反應式如下，請以最簡單整數比平衡下列反應式。(每小格 1 分)



(2) 承上題，此反應伴隨氧化數的增減，因此屬於化學反應中的_____反應，其中 NH₃ 是_____劑，O₂ 是_____劑，NO 是_____劑，V₂O₅ 是_____劑。(每小格 1 分)

(3) 脫硝過程中，若廢氣仍有硫氧化物(如 SO₂)存在，則易產生一種黑色黏稠狀液體，堵塞觸媒使其失效；為去除廢氣中之硫氧化物，經由加入碳酸鈣，與氧氣、水及二氧化硫反應下生成石膏(化學式為 CaSO₄·2H₂O)，此即為濕式脫硫(De-SO_x)，請寫出上述脫硫之化學反應式。(5分)

2. 請計算下列水溶液中 Ba(IO₃)₂ 的溶解度，並提供計算過程：(15分)

$$(\text{Ba}(\text{IO}_3)_2 \text{ 的 } K_{\text{sp}} = 1.57 \times 10^{-9}, \sqrt{1.57} = 1.25, \sqrt[3]{1.57} = 1.162, \sqrt[3]{4} = 1.587)$$

(請以科學記號表示，計算至小數點後第2位，以下四捨五入)

(1) Ba(IO₃)₂ 的溶解度。(5分)

(2) 在濃度 0.1 M 之 Ba(NO₃)₂ 溶液中，Ba(IO₃)₂ 的溶解度。(5分)

(3) 於 200 mL 濃度 0.01 M 之 Ba(NO₃)₂ 與 100 mL 濃度 0.1 M 之 NaIO₃ 混合溶液中，Ba(IO₃)₂ 的溶解度。(5分)

3. 變壓器中所使用的絕緣油，需定期取樣檢測，觀察油品是否有劣化狀況(酸價超標、水分過高等)，以便即早處理(濾油、換油或檢修等)，藉此延長變壓器壽命及維持供電穩定，試問：
(15分)

(1) 在測定油樣酸價前，需先以標準物質 KHP 來標定配製之 0.1 N 氫氧化鉀(KOH)溶液濃度，若已知 40 mL 除氣純水其空白滴定所耗費的 KOH 溶液體積(B)為 0.01 mL，取 0.0204 g(W)之 KHP 放入燒杯中，加入 40 mL 之除氣純水使 KHP 溶解，添加指示劑再以 KOH 溶液滴定至終點，共耗費 KOH 溶液體積(V)為 5.01 mL，試以下列公式計算 KOH 的標定濃度(F)。
(5分)

$$F(\text{mg KOH/mL}) = \frac{W}{(V - B) \times S} \times 1000 \times T$$

S：KHP 式量為 204

T：KOH 式量為 56

(2) 承上題，若現場人員送測之絕緣油樣品，含有某些弱酸，以濃度標定後之 KOH 溶液與滴定溶劑 50 mL 先做空白滴定，耗費 KOH 溶液 2 mL；再取 20 g 油樣，添加滴定溶劑 50 mL 經攪拌均勻後進行油樣滴定，需耗費 KOH 溶液共 6 mL，試以下列油樣酸價計算公式，計算此油樣的酸價。(5分)

$$\text{酸價}(\text{mg KOH/g}) = \frac{F \times (V_1 - V_0)}{W}$$

F：上題計算之 KOH 標定濃度(mg KOH/mL)

V₀：空白滴定所需耗費 KOH 溶液之體積(mL)

V₁：油樣滴定所需耗費 KOH 溶液之體積(mL)

W：所取油樣重量(g)

(3) 若油樣溶液於 25 °C 時之 [OH⁻] = 10⁻⁸ M，試問其 pH 值為何？(5分)

4. 請畫出下列各分子的結構式並寫出其學名：(15分)

(1) CHCl₃ (5分)

(2) CH₃CH₂OH (5分)

(3) C₂H₄ (5分)