

台灣電力公司 109 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、問答與計算兩大題，各類配分於題目處標明，共 100 分。
4. 須用黑色或藍色原子筆或鋼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. 在綠色化學的概念中，目標產物的質量除以所有生成物總質量的百分比稱為_____。
2. 某不易揮發溶質 15 克溶入 200 克水中，所得溶液在 1 atm 下測得凝固點為 -2.79°C ，則溶質之分子量為：_____。($K_f = 1.86^{\circ}\text{C} / \text{Cm}$)
3. (A) 3.01×10^{23} 個氫分子、(B) 5.02×10^{23} 個氫原子、(C) 8.5 克氨(NH_3)、(D) 8 克甲烷(CH_4)，已知亞佛加厥數為 6.02×10^{23} ，請依上述物質所含氫原子數含量，由多至少排列為_____。
4. 水中的微生物會使水中的有機物轉化為 CO_2 與 H_2O ，在此過程中所需 O_2 的量稱為生化需氧量 (BOD)，試問要使水中的 1 個 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ 分子完全變成 CO_2 與 H_2O ，需要_____個氧分子。
5. 比重 1.16，含 21.0% 的 HCl 水溶液 300 毫升和 6.00 M 的 HCl 水溶液 200 毫升混合，假設體積有加成性，則混合後的鹽酸溶液濃度為_____M。(原子量 H: 1.0, Cl: 35.5, 計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)
6. 已知 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq})$ 的平衡常數(K_c) = 6.8×10^{-8} ，今將 0.10 M $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 與 10.2 M $\text{NH}_3(\text{aq})$ 等體積混合，平衡時 $[\text{Ag}^+]$ 之濃度為_____M。
7. 利用物質對於兩種互不相溶之溶劑的溶解度差異，將物質由溶解度小的溶劑移至溶解度大的溶劑中，此過程稱為_____。
8. 化學電池的基本原理為利用氧化還原反應，將化學能轉化成電能，其正極進行_____反應。
9. SO_2 、 CS_2 、 CH_2Cl_2 、 NF_3 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ ，其中_____為非極性分子。(以分子式作答)
10. 有一個酸性水溶液，內含硫酸及硝酸，經滴定分析後，測得氫離子濃度為 4×10^{-3} M，試問其 pH 值約為_____。($\log 2 = 0.301$ ，計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)
11. 在氫(H_2)分子中，氫原子間透過電子共用形成之化學鍵稱為_____鍵。
12. 假設某金屬陽離子 M^{4+} 有 22 個電子，且質量數為 51，試問中子數為_____。
13. 天然放射性元素主要放出 α 、 β 及 γ 三種射線，其中波長最短的電磁波是_____射線。
14. 試平衡氧化還原反應式如右： $a \text{MnO}_4^- + b \text{H}_2\text{S} + c \text{H}^+ \rightarrow d \text{Mn}^{2+} + e \text{S} + f \text{H}_2\text{O}$ ，平衡後 a~f 為最小整數，求 $a+b+c+d+e+f$ 之和為_____。
15. 在 25°C 、1 atm 時，將 2 升的氮氣與 5 升的氯化氫氣體兩者混合，若混合後壓力仍為 1 atm 時，則體積為_____公升。

16. 純物質 A 與 B 在 30 °C 時的蒸氣壓分別為 810 mmHg 及 450 mmHg，若 1 mole 的 A 與 2 mole 的 B 之混合液視為理想溶液，試計算在此溫度下，混合液的總蒸氣壓為_____ mmHg。
17. 已知反應式 $A_{(aq)} + 3B_{(aq)} \rightarrow C_{(aq)} + 2D_{(aq)}$ 達平衡時， $[A] = 2M$ ， $[B] = 2M$ ， $[C] = 2M$ ， $[D] = 4M$ ，則其平衡常數(Kc) 為_____。
18. 根據查理定律，定量的理想氣體在定壓下，溫度由 30 °C 升高至 33 °C 時，該理想氣體體積將較原來增加_____倍。(以最簡分數作答)
19. 已知某放射性元素的半衰期為 13 年，今測得其重量為 128 克，試問經過_____年，該元素重量將剩下 4 克。
20. 某醇類有機物質的分子式為 $C_5H_{12}O$ ，請問該物質有_____種結構異構物。

二、問答與計算題：60 % (5 題，共 60 分)

1. 在氫氧化鉀 (KOH) 與碳酸鉀 (K_2CO_3) 之水溶液中，取 10 毫升樣品至 250 毫升的燒杯中，以純水稀釋至 150 毫升，加入 5~6 滴的酚酞指示劑，用已標定的 0.1 N 鹽酸 (HCl) 標準液開始滴定，當溶液顏色由紅色變成無色時，此為第一滴定終點，此時鹽酸 (HCl) 的用量為 $V_1 = 20$ 毫升，再加入 5~6 滴的甲基橙指示劑，繼續以 0.1 N 鹽酸 (HCl) 標準液滴定，當溶液顏色由黃色變成橙色時，此為第二滴定終點，此時鹽酸 (HCl) 之總用量為 $V_2 = 20.10$ 毫升。(15 分)

(已知 KOH 之分子量為 56.1 g/mole， K_2CO_3 之分子量為 138.2 g/mole)

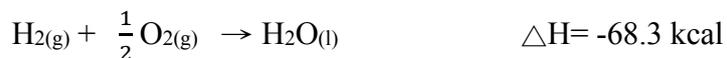
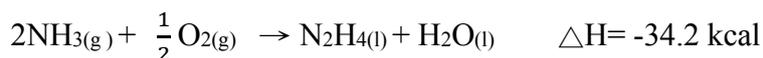
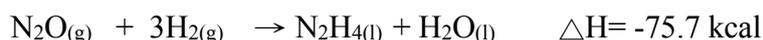
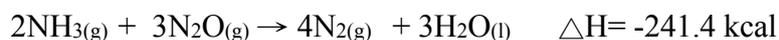
(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)

(1) 請寫出第一段和第二段滴定的酸鹼中和反應式。(6 分)

(2) 請計算氫氧化鉀 (KOH) 的濃度為多少 g/L。(5 分)

(3) 請計算碳酸鉀 (K_2CO_3) 的濃度為多少 g/L。(4 分)

2. 已知下列各化學反應式：(15 分)



(1) 請說明何謂赫斯定律 (Hess's law)? (5 分)

(2) 請利用赫斯定律 (Hess's law)，求 1 莫耳的 $N_2H_4(l)$ 燃燒生成 $N_2(g)$ 與 $H_2O(l)$ 之燃燒熱 (ΔH) 為多少 kcal? (10 分) (計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

3. Hg_2Cl_2 的溶度積常數 (K_{sp}) 為 3.2×10^{-17} ，試求：(10 分)

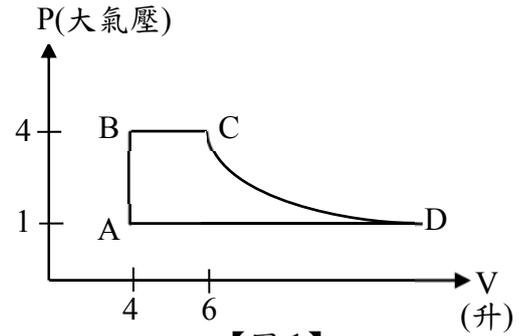
(1) Hg_2Cl_2 之溶解度為多少 M? (5 分)

(2) 250 mL $Hg_2Cl_2(aq)$ 的飽和溶液中， Hg_2Cl_2 的重量為多少克? (5 分)

(Hg 原子量為 200 g/mole，Cl 原子量為 35.5 g/mole) (計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)

4.如【圖 1】所示：已知一理想氣體在 A 點之體積為 4 升，壓力為 1 atm，溫度為 27°C，B 點為 4 大氣壓，C 點之體積為 6 升，試求：（15 分）

- (1) B 點溫度為多少°C？（5 分）
- (2) C 點溫度為多少°C？（5 分）
- (3) D 點溫度為多少°C？（5 分）



【圖 1】

5.一溶液含 0.1 M 之 HF，0.2 M 之 HNO₂ 及 0.5 M 之 CH₃COOH，試計算此溶液之 [H⁺] 濃度為多少 M？（5 分）（已知 HF，HNO₂ 及 CH₃COOH 之 K_a 依序是 7×10⁻⁴，4.5×10⁻⁴，1.8×10⁻⁵）