IGCSE 化學 0620 Paper 4 模擬卷：摩爾、化學計量與溶液（100 分・60 分鐘）

題目卷

時限：60 分鐘　總分：100 分　題數：29

第 1 題（18 分）　摩爾與亞佛加德羅常數

(a) 一條鎂帶質量 4.8 g。已知鎂的相對原子質量為 24，求鎂帶中鎂的摩爾數。（3 分）

(b) 用亞佛加德羅常數 $6.02 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$，求該鎂帶所含的鎂原子數目。（3 分）

(c) 求一個鎂原子的質量（以克為單位）。（2 分）

(d) 另一瓶二氧化碳的質量為 11.0 g（Mr = 44）。求：(i) 二氧化碳的摩爾數；(ii) 二氧化碳分子數目；(iii) 氧原子總數。（4 分）

(e) 求 0.10 mol 五水合硫酸銅（$\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$，Mr = 250）的質量。（3 分）

(f) 比較 4.8 g 鎂與 4.8 g 碳（Ar = 12）所含的原子數目，並解釋。（3 分）

第 2 題（17 分）　實驗式與分子式

(a) 一個銅的氧化物樣本質量 3.20 g，其中含銅 2.56 g，其餘為氧。求樣本中銅和氧的質量百分比。（4 分）

(b) 用上題數據，求樣本中銅和氧的摩爾比（Cu = 64，O = 16）。（4 分）

(c) 由此寫出該銅氧化物的實驗式，並指出它是哪一種銅的氧化物。（4 分）

(d) 另一化合物含碳 40.0%、氫 6.7%、氧 53.3%（按質量），其相對分子質量為 180。求它的實驗式及分子式。（5 分）

第 3 題（17 分）　碳酸鈣的熱分解與產率

(a) 計算碳酸鈣（CaCO_3）的相對分子質量（Ca = 40，C = 12，O = 16）。（3 分）

(b) 把 25.0 g 碳酸鈣完全分解。求碳酸鈣的摩爾數。（4 分）

(c) 反應式為 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$。求理論上可得的氧化鈣質量（Mr(CaO) = 56）。（4 分）

(d) 求室溫常壓下（摩爾體積 $24\ \text{dm}^3\ \text{mol}^{-1}$）生成的二氧化碳體積。（3 分）

(e) 實驗中實際只得到 11.2 g 氧化鈣。求此反應的百分產率。（3 分）

第 4 題（16 分）　滴定與溶液濃度

(a) $25.0\ \text{cm}^3$ 的氫氧化鈉溶液濃度為 $0.100\ \text{mol dm}^{-3}$。求其中氫氧化鈉的摩爾數。（3 分）

(b) 反應式為 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$。求完全中和所需硫酸的摩爾數。（4 分）

(c) 所用硫酸濃度為 $0.0500\ \text{mol dm}^{-3}$。求所需硫酸的體積（以 cm^3 表示）。（4 分）

(d) 求該氫氧化鈉溶液的濃度，以 g dm^{-3} 表示（Mr(NaOH) = 40）。（2 分）

(e) 若把同一溶液配成 $250\ \text{cm}^3$，求其中氫氧化鈉的質量。（3 分）

第 5 題（16 分）　限量反應物與氣體體積

(a) 合成氨的反應式為 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$。寫出氮、氫和氨的摩爾比。（3 分）

(b) 把 6.0 dm^3 氮氣與 15.0 dm^3 氫氣混合（同溫同壓）。判斷哪一種氣體是限量反應物，並以計算說明。（5 分）

(c) 求在上述條件下可生成氨的體積。（4 分）

(d) 求反應後剩餘氮氣的體積（假設反應完全）。（4 分）

第 6 題（16 分）　結晶水與水合鹽

(a) 把 5.00 g 藍色的水合硫酸銅加熱至恆重，剩餘白色無水硫酸銅 3.20 g。求失去水的質量。（3 分）

(b) 求失去的水的摩爾數（$H_2O = 18$）。（4 分）

(c) 求無水硫酸銅的摩爾數（$CuSO_4 = 160$）。（4 分）

(d) 由此求水合硫酸銅化學式中水的數目 x（即 $CuSO_4\cdot xH_2O$ 中的 x）。（3 分）

(e) 寫出該水合鹽的相對分子質量。（2 分）