# IGCSE 化學 0620 Paper 4 練習卷：酸、鹼、鹽與滴定計算（Extended 理論卷・100 分）

題目卷

時限：60 分鐘　總分：100 分　題數：34

## 第 1 題（16 分）　酸與鹼的性質、pH 與中和計算

**(a)** 以離子說明酸的定義，並寫出氯化氫溶於水後所產生的一種離子。（2 分）

**(b)** 分別寫出廣用指示劑與藍色石蕊試紙在酸性溶液中的顏色變化。（2 分）

**(c)** 25.0 cm³ 的 0.100 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液與 0.125 mol/dm³ 鹽酸完全中和。求所需鹽酸的體積。（3 分）

**(d)** 把 10.0 cm³ 的 0.10 mol/dm³ 鹽酸加水稀釋至總體積 250 cm³。求稀釋後溶液的氫離子濃度及 pH（pH 取兩位小數）。（3 分）

**(e)** 把 0.48 g 鎂加入 500 cm³ 的 0.100 mol/dm³ 鹽酸中。判斷哪一種反應物有剩餘，並求在常溫常壓下生成氫氣的體積（摩爾體積取 24 000 cm³/mol）。（3 分）

**(f)** 把氧化鈉、二氧化硫與氧化鋁分別歸類為酸性、鹼性或兩性氧化物，並各寫一名稱。（3 分）

## 第 2 題（18 分）　製備可溶性鹽：硫酸銅(II)晶體

**(a)** 在製備硫酸銅(II)時，為何要加入過量的氧化銅，而不是一次過加入計算所得的份量？（2 分）

**(b)** 寫出氧化銅與稀硫酸反應的化學方程式，並說明如何把未反應的固體與溶液分離。（3 分）

**(c)** 25.0 cm³ 的 1.00 mol/dm³ 硫酸與過量氧化銅反應。求理論上可生成的無水硫酸銅(II)質量（Mr = 159.6）。（3 分）

**(d)** 實驗實際得到 3.20 g 的 CuSO4·5H2O 晶體（Mr = 249.6）。求以水合物計算的百分產率。（4 分）

**(e)** 說明為何不可把溶液蒸乾以取得晶體，並寫出由溶液取得較大晶體的一個步驟。（3 分）

**(f)** 寫出檢驗溶液中硫酸根離子的方法及預期觀察結果。（3 分）

## 第 3 題（18 分）　滴定、強酸與弱酸

**(a)** 說明弱酸與強酸的分別。（2 分）

**(b)** 0.010 mol/dm³ 鹽酸的 pH 為 2.00。同濃度的乙酸 pH 約為 3.4，試解釋差異。（3 分）

**(c)** 25.0 cm³ 的 0.100 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液，用 0.0625 mol/dm³ 硫酸滴定至終點。求所需硫酸的體積，並寫出計算所用的摩爾比。（4 分）

**(d)** 寫出氫氧化鈉與硫酸反應的離子方程式，並說明為何該反應屬於中和反應。（3 分）

**(e)** 本滴定適合用酚酞作指示劑。說明選擇指示劑時要考慮的兩個條件。（3 分）

**(f)** 假設滴定達終點時共生成 0.00125 mol 硫酸鈉。求硫酸鈉的質量（Mr = 142.1）。（3 分）

## 第 4 題（16 分）　鹽的溶解度與沉澱反應

**(a)** 寫出三條溶解度規律，各舉一例。（3 分）

**(b)** 把硝酸銀溶液與氯化鈉溶液混合，寫出觀察結果、沉澱名稱及離子方程式。（3 分）

**(c)** 50.0 cm³ 的 0.200 mol/dm³ 硝酸銀溶液與過量氯化鈉溶液反應。求生成沉澱的質量（Mr(AgCl) = 143.5）。（4 分）

**(d)** 若改用 50.0 cm³ 的 0.200 mol/dm³ 硝酸銀與 25.0 cm³ 的 0.200 mol/dm³ 氯化鈉混合，求沉澱質量，並指出哪一種離子有剩餘。（3 分）

**(e)** 寫出用火焰試驗辨認鈉離子、鉀離子與銅(II)離子時所見的焰色。（3 分）

## 第 5 題（16 分）　中和反應的應用：土壤改良與肥料

**(a)** 農民在酸性土壤中加入熟石灰。說明這個做法的化學原理。（2 分）

**(b)** 某塊農地每平方米需要 0.050 mol 氧化鈣。求每平方米所需的氧化鈣質量（Mr = 56）。（3 分）

**(c)** 氨與硝酸反應生成硝酸銨。若有 0.500 mol 氨完全反應，求可生成的硝酸銨質量（Mr = 80）。（3 分）

**(d)** 比較硝酸銨與硫酸銨的含氮百分率，並據此說明哪一種肥料較濃縮。（4 分）

**(e)** 說明過量施用石灰可能帶來的兩個問題。（2 分）

**(f)** 寫出使用濃硫酸時的兩項安全措施，並各說明原因。（2 分）

## 第 6 題（16 分）　實驗探究：酸與碳酸鈣的反應

**(a)** 0.50 g 碳酸鈣與過量稀鹽酸反應。求理論上生成二氧化碳的體積（摩爾體積取 24 000 cm³/mol）。（3 分）

**(b)** 若用 2.0 mol/dm³ 鹽酸與 0.0050 mol 碳酸鈣完全反應，求所需鹽酸的體積。（3 分）

**(c)** 實驗實際收集到 108 cm³ 二氧化碳。求該實驗的百分產率，並提出一個令產率偏低的原因。（4 分）

**(d)** 寫出檢驗所收集氣體的方法，並寫出碳酸鈣與酸反應的離子方程式。（3 分）

**(e)** 若把碳酸鈣換成同質量的粉末，說明反應速率與收集氣體總量的變化。（3 分）