中四化學練習卷：摩爾、溶液濃度與酸鹼滴定

中四（S4）　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：摩爾與溶液

全部題目均須作答，計算題須列出算式、單位及適當的有效數字。

1. 二氧化碳的摩爾質量是 44 g/mol。(a) 求 2.2 g 二氧化碳的摩爾數。(b) 求 0.25 mol 水的質量（水的摩爾質量 18 g/mol）。(c) 求 2.2 g 二氧化碳所含的分子數目（亞佛加德羅常數取 6.02×10^{23} /mol）。

2. 把 4.0 g 氫氧化鈉（摩爾質量 40 g/mol）溶於水，配成 250 cm³ 溶液。(a) 求溶液的摩爾濃度。(b) 若加水把體積稀釋至 500 cm³，求新濃度。(c) 從稀釋後的溶液取出 25.0 cm³，其中含氫氧化鈉多少摩爾？

3. 25.0 cm³ 0.20 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液用鹽酸中和。(a) 求氫氧化鈉的摩爾數。(b) 若用 0.25 mol/dm³ 鹽酸，需用多少 cm³？(c) 若改用 0.10 mol/dm³ 硫酸（每個分子提供 2 個 H^+），需用多少 cm³？

4. (a) 求 0.010 mol/dm³ 鹽酸的 pH。(b) 把該鹽酸稀釋 100 倍後，pH 是多少？(c) 求 0.0010 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液的 pH（室溫下 $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$）。

乙部：氣體、產率與沉澱

全部題目均須作答，須寫出化學反應式或計算步驟。

5. 4.0 g 氫氣（摩爾質量 2.0 g/mol）在氧氣中完全燃燒：$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$。(a) 求氫氣的摩爾數。(b) 求所需氧氣的摩爾數及在室溫常壓下的體積（摩爾體積 24 dm³/mol）。(c) 求生成水的質量。

6. 某反應的理論產量是 0.50 mol，實驗只得到 0.40 mol 產物。(a) 求百分產率。(b) 若要達到 90% 產率，實際需取得多少摩爾產物？(c) 列出兩個令產率低於 100% 的原因。

7. 某有機化合物含碳 40.0%、氫 6.7%、氧 53.3%（質量百分數），相對分子質量為 180。(a) 求各元素的摩爾比。(b) 寫出實驗式。(c) 求分子式。

8. 把 50.0 cm³ 0.10 mol/dm³ 硝酸銀溶液與過量氯化鈉溶液混合：$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$。(a) 求硝酸銀的摩爾數。(b) 求生成氯化銀沉澱的質量（AgCl 摩爾質量 143.5 g/mol）。(c) 說明如何從混合物中分離出沉澱。

丙部：限量試劑、能量與結構

全部題目均須作答，論述題須輔以化學原理或例子。

9. 甲烷燃燒：$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$。把 1.0 mol 甲烷與 1.5 mol 氧氣混合並點燃。(a) 哪一種反應物是限量試劑？(b) 求生成二氧化碳的摩爾數。(c) 反應後剩下哪一種反應物？剩多少摩爾？

10. 把 50.0 cm³ 1.0 mol/dm³ 鹽酸與 50.0 cm³ 1.0 mol/dm³ 氫氧化鈉混合，溫度上升 6.7 °C。假設溶液密度 1.0 g/cm³、比熱容量 4.2 J/(g·°C)。(a) 求放出的熱量（J）。(b) 求中和熱（kJ/mol，以生成的水的摩爾數計算）。(c) 解釋為何文獻值（約 −57 kJ/mol）與計算結果略有差異。

11. (a) 寫出鈉（原子序 11）和氯（原子序 17）的電子排布。(b) 解釋為何氯化鈉固體不導電，但熔融態導電。(c) 說明鈉與氯如何形成離子鍵。

12. 工業製硫酸涉及燃燒硫、催化氧化及吸收三個步驟。試論述：(a) 為何催化氧化階段使用過量空氣；(b) 兩項提高產率的工業條件及其原理；(c) 兩項減少二氧化硫排放的環保措施。

TutorZone 中四（S4）化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。