中四化學練習卷：原子結構、週期表與化學鍵

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

甲部：原子結構與同位素（第 1 – 3 題）

全部題目均須作答；計算題須列出算式、代入步驟及單位。

1. 某原子 X 的原子序數（Z）為 17，質量數（A）為 35。(a) 求該原子的質子、中子及電子數目。(b) 寫出該原子的電子排布。

答案：(a) 質子數 = Z = 17；中子數 = A − Z = 35 − 17 = 18；電子數 = 17。(b) 電子排布為 2, 8, 7。評分要點：質子數（2 分）、中子數（2 分）、電子數（2 分）、電子排布（2 分）。

2. 氯有兩種同位素 35Cl 及 37Cl，其丰度分別為 75% 及 25%。求氯的相對原子質量。

答案：相對原子質量 = 0.75 × 35 + 0.25 × 37 = 26.25 + 9.25 = 35.5。評分要點：列出算式（3 分）、正確代入丰度（3 分）、答案及有效數字（2 分）。

3. 鎂（Z = 12）與氧（Z = 8）反應生成氧化鎂。(a) 寫出鎂離子及氧離子的電子排布。(b) 說明這兩種離子的電子數目與哪一種稀有氣體相同。

答案：(a) 鎂原子失去 2 個電子形成鎂離子，電子排布為 2, 8（共 10 個電子）；氧原子得到 2 個電子形成氧離子，電子排布為 2, 8（共 10 個電子）。(b) 兩種離子均有 10 個電子，與氖（Ne，Z = 10）的電子數目相同。評分要點：鎂離子排布（3 分）、氧離子排布（3 分）、指出氖（3 分）。

4. 說明氯化鈉（NaCl）中離子鍵的形成，並解釋為何氯化鈉的熔點高。

答案：鈉原子（2, 8, 1）把最外層 1 個電子轉移給氯原子（2, 8, 7），形成 Na+ 及 Cl− 兩種離子。帶相反電荷的離子之間有強靜電吸引力，此吸引力稱為離子鍵，並使離子排列成巨大的離子晶格。熔化時須破壞大量強靜電引力，所需能量很大，故氯化鈉的熔點高。評分要點：電子轉移（3 分）、離子及離子鍵（2 分）、晶格與熔點解釋（3 分）。

乙部：化學鍵與化學式（第 4 – 8 題）

相對原子質量：H = 1、C = 12、N = 14、O = 16、S = 32、Ca = 40；亞佛加德羅常數 = 6.02 × 10^{23} /mol。

5. 寫出水（H2O）、氨（NH3）及甲烷（CH4）分子中共用電子對的數目，並求三者之和。

答案：水分子有 2 對共用電子對（兩個 O – H 單鍵）；氨分子有 3 對；甲烷分子有 4 對。三者之和 = 2 + 3 + 4 = 9 對。評分要點：水（2 分）、氨（2 分）、甲烷（2 分）、總和（2 分）。

6. 某元素 Y 的原子序數為 16。(a) 寫出 Y 原子的電子排布。(b) 指出 Y 在週期表中所屬的族及週期。(c) 指出 Y 原子最外層的電子數目。

答案：(a) 電子排布為 2, 8, 6。(b) 最外層有 6 個電子，屬第 VI 族（第 16 族）；共有 3 個電子層，屬第 3 週期。(c) 最外層電子數目為 6。評分要點：電子排布（3 分）、族及週期（3 分）、最外層電子數（3 分）。

7. 寫出下列化合物的化學式：氧化鋁、氯化鈣、硫酸鈉。

答案：氧化鋁：Al3+ 與 O2− 的電荷最小公倍數為 6，故化學式為 Al2O3。 氯化鈣：Ca2+ 與 Cl− 以 1:2 結合，化學式為 CaCl2。 硫酸鈉：Na+ 與 SO4 2− 以 2:1 結合，化學式為 Na2SO4。 評分要點：氧化鋁（3 分）、氯化鈣（2 分）、硫酸鈉（3 分）。

8. 計算 H2SO4 及 Ca(OH)2 的相對分子質量。（H = 1，O = 16，S = 32，Ca = 40）

答案：H2SO4：2 × 1 + 32 + 4 × 16 = 2 + 32 + 64 = 98。 Ca(OH)2：40 + 2 × (16 + 1) = 40 + 34 = 74。 評分要點：H2SO4 算式（3 分）、H2SO4 答案（1 分）、Ca(OH)2 算式（3 分）、Ca(OH)2 答案（1 分）、標明無單位（1 分）。

丙部：摩爾計算與結構（第 9 – 12 題）

解釋題須用完整句子作答；數值答案須用適當有效數字。

9. 求 0.25 mol 二氧化碳（CO2）的質量及所含的分子數目。（C = 12，O = 16，亞佛加德羅常數 = 6.02 × 10²³ /mol）

答案：摩爾質量 = 12 + 2 × 16 = 44 g/mol。 質量 = 0.25 × 44 = 11.0 g。 分子數目 = 0.25 × 6.02 × 10²³ = 1.505e+23 個（即 1.505 × 10²³）。 評分要點：摩爾質量（3 分）、質量及單位（3 分）、分子數目（2 分）。

10. 計算硝酸銨（NH4NO3）中氮的質量百分率。（N = 14，H = 1，O = 16）

答案：摩爾質量 = 2 × 14 + 4 × 1 + 3 × 16 = 28 + 4 + 48 = 80 g/mol。 氮的質量百分率 = 28 ÷ 80 × 100% = 35.0%。 評分要點：摩爾質量（5 分）、百分率算式及答案（4 分）。

11. 某離子 X2+ 含有 18 個電子。(a) 求元素 X 的原子序數。(b) 寫出 X 原子的電子排布。

答案：(a) X 原子有 18 + 2 = 20 個電子，故原子序數為 20（鈣）。 (b) 電子排布為 2, 8, 8, 2。 評分要點：原子電子數推算（4 分）、電子排布（4 分）。

12. 解釋石墨能導電而鑽石不能導電的原因。

答案：石墨與鑽石均為碳的巨大共價結構，但鍵結方式不同。 石墨中每個碳原子只與另外 3 個碳原子成鍵，餘下 1 個價電子可在層與層之間自由移動（離域電子），因此石墨能導電。 鑽石中每個碳原子與 4 個碳原子成鍵，全部 4 個價電子都固定在共價鍵內，沒有自由電子，因此鑽石不能導電。 評分要點：石墨的離域電子（4 分）、鑽石的電子全部成鍵（4 分）。

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。