中四化學練習卷：原子結構與同位素、離子鍵與共價鍵、莫耳數與氣體體積、溶液濃度與滴定、燃燒反應與焓變、酸鹼與 pH

中四　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第 1 題 — 原子結構與同位素（16 分）

元素 Q 的質子數為 12。自然界中 Q 有三種同位素，豐度如下：Q-24 佔 78.99%、Q-25 佔 10.00%、Q-26 佔 11.01%。

1. 寫出 Q-25 原子中的質子數目、中子數目和電子數目。

2. 計算 Q 的相對原子質量，答案準確至兩位小數（須顯示算式）。

3. 解釋為何 Q 的三種同位素化學性質完全相同。

4. 寫出 Q 原子的電子排布，並指出 Q 所屬的族和週期。

第 2 題 — 離子鍵、共價鍵與結構（16 分）

考慮氯化鈉（NaCl）、水（H2O）、氧化鎂（MgO）和石墨四種物質。

5. 分別指出 NaCl 和 H2O 中存在的化學鍵類型。

6. 解釋為何 NaCl 的熔點遠高於 H2O。

7. 鎂（質子數 12）與氧（質子數 8）反應生成氧化鎂。寫出鎂離子和氧離子的電子排布，並說明電子轉移的數目。

8. 石墨能導電，但鑽石不能。以結構解釋原因。

第 3 題 — 莫耳數與氣體摩爾體積（18 分）

在室溫常壓下，氣體的摩爾體積為 24.0 dm3/mol。相對原子質量：C = 12.0、O = 16.0、Mg = 24.3、H = 1.0。亞佛加德羅常數 = 6.02 × 10^23 /mol。

9. 計算 4.4 g 二氧化碳（CO2）的莫耳數（須顯示算式）。

10. 求該 4.4 g 二氧化碳中的分子數目和原子總數。

11. 求該 4.4 g 二氧化碳在室溫常壓下的體積。

12. 12.0 g 鎂與足量稀鹽酸反應，寫出配平化學方程式，並計算生成氫氣的質量和在室溫常壓下的體積。

第 4 題 — 溶液濃度、稀釋與酸鹼滴定（18 分）

把 5.85 g 氯化鈉（NaCl，摩爾質量 58.5 g/mol）溶於水，配成 250.0 cm3 溶液。另有一瓶 0.100 mol/dm3 氫氧化鈉溶液和一瓶 0.0500 mol/dm3 硫酸溶液。

13. 計算所配氯化鈉溶液的濃度（mol/dm3），須顯示算式。

14. 取 25.0 cm3 上述溶液加水稀釋至 250.0 cm3，求稀釋後溶液的濃度。

15. 以 0.0500 mol/dm3 硫酸滴定 25.0 cm3 的 0.100 mol/dm3 氫氧化鈉溶液至完全中和。寫出配平方程式，並計算所需硫酸的體積（cm3）。

16. 說明滴定為何要重複進行三次並取平均體積，以及滴定管為何要先用滴定液沖洗。

第 5 題 — 燃燒反應與焓變（16 分）

丙烷（C3H8，摩爾質量 44.0 g/mol）是完全燃燒的燃料。實驗中 0.500 mol 丙烷完全燃燒，放出 1 110 kJ 熱能。

17. 寫出丙烷完全燃燒的配平化學方程式。

18. 22.0 g 丙烷完全燃燒，計算所需氧氣的質量及生成二氧化碳的質量。

19. 求丙烷的燃燒焓變（kJ/mol），並寫出附正負號的答案。

20. 解釋為何實驗測得的放熱量通常小於理論值（舉出兩個原因）。

第 6 題 — 強酸強鹼與 pH（16 分）

現有 0.0100 mol/dm3 鹽酸和 0.0100 mol/dm3 氫氧化鈉溶液，兩者均為強電解質，在 25 °C 下完全電離。

21. 計算 0.0100 mol/dm3 鹽酸溶液的 pH。

22. 計算 0.0100 mol/dm3 氫氧化鈉溶液的 pH。

23. 把上述兩種溶液分別稀釋 10 倍，求稀釋後各自的 pH。

24. 解釋為何把強酸不斷稀釋，pH 只會趨近 7 而不會超過 7。

TutorZone 中四化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。