

HKDSE 化學 Paper 1B 結構題模擬卷

中四至中六 (HKDSE) 化學 | 時限：150 分鐘 | 總分：100 分 | 共 10 題

甲部 (50 分) — 第 1 至 5 題

結構題：須寫出完整步驟、代入過程及單位；化學方程式須配平並標示狀態符號。

- (a) 將 25.0 g 碳酸鈣 (CaCO_3 ， $M_r = 100.1$) 放入坩堝強熱至完全分解。寫出配平的反應式 (連狀態符號)，並求生成氧化鈣的摩爾數。
(b) 求生成的氧化鈣質量，以及在標準室溫常壓 (摩爾體積 $24.0 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$) 下釋出的二氧化碳體積。
(c) 若實驗實際只得到 12.0 g 氧化鈣，求百分產率，並提出一個令產率偏低的原因。
- (a) 25.0 cm^3 未知濃度的氫氧化鈉溶液以 0.0500 M 硫酸滴定，達終點時用去 20.0 cm^3 。寫出配平離子方程式，並求 NaOH 的摩爾數。
(b) 求該氫氧化鈉溶液的濃度 (mol dm^{-3})。
(c) 若該批溶液共 250.0 cm^3 ，求其中 NaOH 的質量；並求改用 0.100 M 鹽酸滴定 25.0 cm^3 該溶液時所需的體積。
- (a) 0.0600 g 鎂條加入過量稀鹽酸，40 秒內收集到 56.0 cm^3 氫氣 (標準室溫常壓，摩爾體積 $24.0 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$)。寫出配平方程式，並求鎂的摩爾數。
(b) 求理論上可得的氫氣體積 (cm^3) 及百分產率。
(c) 求這 40 秒內氫氣的平均生成速率 ($\text{cm}^3 \text{ s}^{-1}$)，並解釋為何反應後期速率下降。
- 求下列各溶液的 pH (假設完全電離， 25°C)：
(a) 0.0100 M 鹽酸；
(b) 0.0100 M 氫氧化鈉；
(c) 0.00500 M 硫酸；
(d) 把 (a) 稀釋 1,000 倍後的溶液；
(e) 把 25.0 cm^3 的 (a) 與 25.0 cm^3 的 (b) 混合後的溶液。
- 以酒精燈加熱盛有 200 g 水的鋁杯，燃燒 0.200 g 乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ， $M_r = 46.0$)，水溫上升 6.0°C 。水的比熱容量為 $4.18 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 。
(a) 求水吸收的熱能 (J 及 kJ)。
(b) 求乙醇的燃燒焓變 ΔH (kJ mol^{-1})。
(c) 文獻值為 $-1,366 \text{ kJ mol}^{-1}$ 。求實驗值佔文獻值的百分比，解釋差異，並提出兩項改善方法。

乙部 (50 分) — 第 6 至 10 題

結構題：須寫出完整步驟、代入過程及單位；化學方程式須配平並標示狀態符號。

6. 在 2.00 dm^3 容器中，於 450°C 把 0.500 mol 氫氣與 0.500 mol 碘蒸氣混合。反應 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 達平衡時，容器內餘下 0.200 mol 氫氣。

- (a) 求平衡時各物質的濃度。
- (b) 計算 450°C 下的平衡常數 K_c 。
- (c) 求氫氣的轉化率，並解釋把容器壓縮至 1.00 dm^3 對 HI 平衡濃度的影響。

7. 以 2.00 A 的電流電解硫酸銅(II) 溶液 30.0 分鐘 (法拉第常數 $= 96,500 \text{ C mol}^{-1}$)。

- (a) 求通過的電量及電子的摩爾數。
- (b) 求陰極析出銅的質量 ($\text{Ar}(\text{Cu}) = 63.5$)。
- (c) 求陽極生成氧氣的摩爾數及標準室溫常壓下的體積，並解釋電解期間溶液 pH 的變化。

8. (a) 某化合物含碳 40.0% 、氫 6.70% 、氧 53.3% (質量百分比)，相對分子質量為 180 。求其實驗式與分子式。

(b) 把 0.100 mol 乙醇與過量乙酸加熱迴流，得 6.60 g 酯。寫出反應式、命名產物，並求百分產率 ($\text{Mr}(\text{酯}) = 88.0$)。

9. 以酸化高錳酸鉀溶液滴定 25.0 cm^3 鐵(II) 溶液，達終點時用去 20.0 cm^3 0.0200 M KMnO_4 。

- (a) 指出錳在 MnO_4^- 及 Mn^{2+} 中的氧化數，並說明每粒 MnO_4^- 所得的電子數。
- (b) 求 Fe^{2+} 的摩爾數。
- (c) 求該鐵(II) 溶液的濃度，以及 250.0 cm^3 該溶液含鐵的質量 ($\text{Ar}(\text{Fe}) = 55.8$)。

10. 在標準室溫常壓下， 3.20 g 某含碳、氫、氧的氣態化合物佔 2.40 dm^3 (摩爾體積 $24.0 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$)。元素分析顯示其質量百分比為 C 37.5% 、H 12.5% 、O 50.0% 。

- (a) 求該氣體的摩爾數及相對分子質量。
- (b) 求其實驗式及分子式。
- (c) 畫出一個可能的結構式，並解釋它與水完全互溶的原因。