IGCSE 化學 0620 Paper 4 模擬卷：反應速率、化學平衡與能量變化（100 分・60 分鐘）

題目卷

時限：60 分鐘　總分：100 分　題數：26

第 1 題（18 分）　反應速率的量度

(a) 實驗一：鎂與稀鹽酸反應，20 秒內收集到 40 cm³ 氫氣。求該段時間的平均反應速率（以 cm³/s 表示）。（3 分）

(b) 實驗二：同一裝置在 24 秒內收集到 60 cm³ 氫氣。求實驗二的平均反應速率，並指出哪一個實驗較快。（3 分）

(c) 在體積對時間的圖中，曲線的斜率隨時間逐漸變小。用碰撞理論解釋這個現象。（4 分）

(d) 另一份實驗用 2.4 g 鎂（Ar = 24）與過量稀鹽酸完全反應，並在 80 秒完成。求 (i) 氫氣的總體積（室溫常壓摩爾體積 24000 cm³/mol）；(ii) 全過程的平均速率。（4 分）

(e) 比較「加入催化劑」與「升高溫度」對反應速率的影響，並指出兩者對反應的最終產物量有何不同。（4 分）

第 2 題（18 分）　濃度、表面積與溫度

(a) 把 0.50 mol/dm³ 鹽酸 25.0 cm³ 與 25.0 cm³ 蒸餾水混合。求混合後鹽酸的濃度。（3 分）

(b) 解釋為何把同一塊大理石敲碎成粉末後，與稀鹽酸的反應明顯加快。（3 分）

(c) 某反應在 20 °C 時需 160 秒完成。已知溫度每升高 10 °C，反應速率約加倍。求 50 °C 時大約所需的時間。（4 分）

(d) 解釋為何催化劑能加快反應速率，但不能改變反應的 ΔH。（4 分）

(e) 兩個實驗的溫度、體積與酸的濃度完全相同，只是一個用鎂帶、一個用鎂粉。畫出兩條體積對時間的曲線並指出差異。（4 分）

第 3 題（16 分）　能量變化

(a) 燃燒 0.64 g 甲醇（CH_3OH，Mr = 32）放出 14.5 kJ 熱量。求甲醇的燃燒焓變（kJ/mol）。（4 分）

(b) 同一實驗中，100 g 水的溫度由 20.0 °C 升至 45.0 °C。已知水的比熱容量為 4.2 J/(g·°C)，求水吸收的熱量（kJ）。（4 分）

(c) 用鍵焓計算 $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ 的 ΔH。已知 H–H = 436、Cl–Cl = 243、H–Cl = 431 kJ/mol。（4 分）

(d) 某反應的能量圖顯示生成物能量低於反應物能量。指出該反應是放熱還是吸熱，並解釋加入催化劑後曲線的哪一部分會改變、哪一部分不變。（4 分）

第 4 題（16 分）　化學平衡

(a) 解釋「動態平衡」的意思，並指出在平衡時正、逆反應的速率關係。（4 分）

(b) 合成氨反應：$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$，$\Delta H = -92$ kJ/mol。解釋為何工業上不使用很低的溫度以提高產率。（4 分）

(c) 在上述反應中，把總壓力增大會令平衡向哪一方移動？用粒子數目解釋。（4 分）

(d) 在合成氨反應中加入鐵催化劑，對 (i) 達平衡所需的時間、(ii) 平衡時氨的產率各有何影響？（4 分）

第 5 題（16 分）　燃料與燃燒

(a) 丙烷 C_3H_8（Mr = 44）完全燃燒：$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$。求 2.2 g 丙烷完全燃燒所需氧氣的體積（摩爾體積 24 dm^3/mol）。（4 分）

(b) 同量的丙烷完全燃燒可生成多少體積的二氧化碳（同一條件下）？（4 分）

(c) 在空氣不足時燃燒燃料會產生一氧化碳。寫出一氧化碳對人體有害的原因，並指出如何避免。（4 分）

(d) 比較氫氣與丙烷作為燃料的兩個優點或缺點（以燃燒產物及儲存為例）。（4 分）

第 6 題（16 分）　綜合實驗題

(a) 描述一個可量度「金屬與酸反應速率」的方法，並指出你會量度什麼。（4 分）

(b) 某學生在 30 秒內收集到 90 cm^3 氣體。求平均速率，並指出若要更準確應注意的一項實驗條件。（4 分）

(c) 列出兩個會令量度結果不準確的原因。（4 分）

(d) 若把反應溫度提高 10 °C，預測曲線的形狀會有什麼改變，並解釋原因。（4 分）