IGCSE 化學 0620 Paper 4 練習卷：電解、金屬提取與反應速率（Extended 理論卷・100 分）

題目卷

時限：75 分鐘　總分：100 分　題數：30

第 1 題（16 分）　電解的原理與電極產物

(a) 解釋何謂電解，並指出電解能發生所必須的兩個條件。（3 分）

(b) 寫出電解熔融氯化鈉時，陰極與陽極的電極方程式。（4 分）

(c) 固態氯化鈉不能導電，解釋原因。（3 分）

(d) 電解濃氯化鈉水溶液時，陽極生成氯氣而不是氧氣，解釋原因。（3 分）

(e) 同一電解中，陰極生成氫氣而不是鈉，解釋原因。（3 分）

第 2 題（17 分）　電鍍與電量計算

(a) 銅電鍍時電流為 2.00 A，通電 30.0 分鐘。計算通過的電量（庫侖）。（3 分）

(b) 承上題，計算陰極理論上析出的銅的質量（Cu = 63.5，1 mol 電子 = 96500 C）。（4 分）

(c) 在同一電量下鍍銀（Ag+ + e- → Ag，Ag = 107.9），計算析出銀的質量，並比較與銅的質量。（4 分）

(d) 實驗所得銅的質量通常略低於理論值，提出兩個原因。（3 分）

(e) 電鍍一件鐵器時，鐵器應接電源的正極還是負極？解釋。（3 分）

第 3 題（17 分）　鋁的提取

(a) 解釋為何鋁不能像鐵那樣用碳還原其氧化物來提取。（3 分）

(b) 鋁土礦在電解前要先用氫氧化鈉溶液處理，說明這一步的目的。（3 分）

(c) 寫出電解熔融氧化鋁時，陰極與陽極的電極方程式。（4 分）

(d) 電解槽中加入冰晶石有甚麼作用？解釋對能源成本的影響。（4 分）

(e) 電解過程中碳陽極會逐漸消耗，解釋原因。（3 分）

第 4 題（16 分）　碰撞理論與影響反應速率的因素

(a) 定義化學反應速率，並寫出常用的兩種量度方式。（3 分）

(b) 用碰撞理論解釋：增加反應物的濃度為甚麼會加快反應速率。（3 分）

(c) 催化劑如何加快反應？解釋催化劑在反應前後的質量與化學性質。（4 分）

(d) 把大塊碳酸鈣換成同質量的粉末，與鹽酸反應會明顯加快，解釋原因。（3 分）

(e) 溫度升高 10 °C 通常令反應速率大約加倍，用碰撞理論解釋。（3 分）

第 5 題（17 分）　由實驗數據計算平均速率

(a) 大理石碎與 1.0 mol/dm3 鹽酸反應，收集到的二氧化碳體積為：0 秒 0 cm3、30 秒 45 cm3、60 秒 78 cm3、90 秒 96 cm3、120 秒 104 cm3、150 秒 108 cm3。計算首 30 秒的平均速率。（3 分）

(b) 計算 30 秒至 60 秒的平均速率，並解釋它比首 30 秒慢的原因。（4 分）

(c) 解釋曲線在 150 秒後趨向平緩的原因，並指出最終氣體體積大約是多少。（3 分）

(d) 若改用 2.0 mol/dm3 的鹽酸，而碳酸鈣的質量不變，說明曲線的起始斜率和最終體積各有何變化。（4 分）

(e) 若把同質量的碳酸鈣磨成粉末，畫出的曲線有甚麼不同？（3 分）

第 6 題（17 分）　電解工業的能源與環境考慮

(a) 解釋為何電解提取金屬的成本很高，並指出一個降低成本的選址考慮。（3 分）

(b) 某鋁電解廠的電流為 15000 A，連續運行 24 小時。計算通過的電量。（4 分）

(c) 承上題，計算該廠 24 小時理論上可生產的鋁的質量（以 kg 表示，1 mol 電子 = 96500 C，Al = 27）。（4 分）

(d) 回收鋁比由鋁土礦提取鋁有甚麼環境好處？（3 分）

(e) 氯鹼工業中，提出一個與氯氣有關的安全或環境風險及一項對策。（3 分）