IGCSE 化學 0620 Paper 4 練習卷：電解、電鍍與電荷計算（Extended 理論卷・100 分）

題目卷

時限：75 分鐘　總分：100 分　題數：31

第 1 題（16 分）　電解的基礎與電解質

(a) 寫出電解的定義，並列出電解發生所需的三個條件。（3 分）

(b) 解釋為何固態氯化鈉不導電，但熔融氯化鈉能導電。（3 分）

(c) 指出陽極與陰極分別接電源的哪一極，並寫出各極發生的反應類型。（3 分）

(d) 描述通電時陽離子與陰離子的移動方向，並說明它與外電路電流的關係。（3 分）

(e) 測試五種物質：熔融溴化鉛(II)、乙醇、糖水、稀硫酸、銅片。指出哪些能導電並解釋。（4 分）

第 2 題（17 分）　電解產物的預測

(a) 以碳電極電解熔融溴化鉛(II)，寫出兩極的產物。（3 分）

(b) 寫出上述電解中陰極與陽極的半反應式。（3 分）

(c) 用銅電極電解硫酸銅(II)溶液，描述兩極的變化。（3 分）

(d) 若改用鉑電極電解同一溶液，兩極的產物有什麼不同？解釋原因。（4 分）

(e) 解釋為何在水溶液中要考慮各離子的放電次序。（4 分）

第 3 題（16 分）　電鍍的原理與應用

(a) 寫出設置電鍍裝置時的三個必要條件。（3 分）

(b) 描述鐵匙鍍銀的裝置，以及通電後看到的現象。（3 分）

(c) 為何陽極要用純銀？為何溶液中銀離子濃度大致保持不變？（4 分）

(d) 電流 0.50 A 通電 3600 s 鍍銀（$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$），計算沉積銀的質量（Ag = 108）。（3 分）

(e) 電鍍前為何要先用砂紙打磨，再用鹼液清洗物件表面？（3 分）

第 4 題（18 分）　電荷、摩爾數與沉積質量的計算

(a) 電流 2.0 A 通電 1800 s，計算通過的電荷。（3 分）

(b) 承上題，計算通過的電子摩爾數（F = 96500 C/mol）。（3 分）

(c) 若陰極反應為 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$，計算沉積銅的質量（Cu = 63.5）。（3 分）

(d) 要沉積 1.00 g 銅，在 2.0 A 下需要多少電荷與多少時間？（3 分）

(e) 以 4.0 A 通電 7200 s 電解熔融氧化鋁（$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$），計算生成的鋁質量（Al = 27）。（3 分）

(f) 某電解槽在 5.0 V、2.0 A 下通電 1800 s。計算消耗的電能（J 與 kWh），並求每 kWh 1.20 元時的電費。（3 分）

第 5 題（17 分）　濃氯化鈉溶液的電解與工業應用

(a) 以惰性電極電解濃氯化鈉溶液，列出兩極的產物與溶液中生成的物質。（3 分）

(b) 寫出上述電解中兩極的半反應式。（3 分）

(c) 以 1.0 A 通電 3600 s，求陽極氯氣在室溫常壓下的體積（摩爾體積 24 dm^3/mol）。（3 分）

(d) 同一電解中，陰極氫氣與陽極氯氣的體積比是多少？若溶液體積為 500 cm^3，求其中氫氧離子的濃度。（4 分）

(e) 說明工業上為何要用隔膜把陽極與陰極的空間分開。（4 分）

第 6 題（16 分）　實驗技巧、氧化還原與安全

(a) 在實驗室中，如何判斷哪一支電極是陽極？舉出兩種觀察方法。（3 分）

(b) 為何電解要用直流電，而不用交流電？（3 分）

(c) 指出電解時哪一極發生氧化、哪一極發生還原，並說明電子與離子如何共同完成電路。（4 分）

(d) 通電一段時間後電解液溫度上升，對電解過程有什麼影響？（3 分）

(e) 進行電解實驗時應注意哪三項安全措施？（3 分）