DSE 化學 Paper 1 練習卷：酸鹼滴定與化學電池（必修部分・100 分）

題目卷

時限：150 分鐘　總分：100 分　題數：30

第 1 題（15 分）　酸鹼概念、pH 計算與指示劑選擇

(a) 以質子轉移的觀點定義酸與鹼，並各舉一例說明。（3 分）

(b) pH 2 與 pH 5 的溶液，氫離子濃度相差多少倍？說明計算依據。（3 分）

(c) 0.010 mol/dm³ 鹽酸的 pH 為多少？把該溶液稀釋 10 倍後 pH 又為多少？（3 分）

(d) 某溶液 pH 為 3.3，計算其氫離子濃度（須附單位）。（3 分）

(e) 以 0.100 mol/dm³ 氫氧化鈉滴定鹽酸時，為何選用酚酞而不用甲基橙？（3 分）

第 2 題（18 分）　滴定計算與實驗誤差

(a) 以 25.0 cm³、0.100 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液滴定稀鹽酸，兩者恰好完全中和。計算所用氫氧化鈉的摩爾數。（4 分）

(b) 上述滴定用去 20.0 cm³ 稀鹽酸，計算該鹽酸的濃度。（4 分）

(c) 另取 250 cm³、0.100 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液，計算其中氫氧化鈉的質量（Mr = 40）。（4 分）

(d) 滴定時以蒸餾水沖洗錐形瓶內壁，對所需酸的體積有何影響？解釋。（3 分）

(e) 若滴定前用待測鹽酸沖洗滴定管，對計算所得的鹽酸濃度有何影響？解釋。（3 分）

第 3 題（17 分）　可溶鹽的製備、產率與純度

(a) 描述以氧化銅與稀硫酸製備硫酸銅溶液的步驟。（3 分）

(b) 為何要加入過量的氧化銅？（3 分）

(c) 50.0 cm³、1.00 mol/dm³ 的硫酸與過量氧化銅反應，計算理論上可得的無水硫酸銅質量（Mr = 160）。（4 分）

(d) 實驗實際只得到 6.40 g 無水硫酸銅，計算百分產率；另有一 5.00 g 樣本只含 4.60 g 硫酸銨，計算其百分純度。（4 分）

(e) 如何利用無水硫酸銅檢驗某液體是否含水？寫出觀察。（3 分）

第 4 題（17 分）　化學電池：鋅銅電池與電動勢

(a) 寫出鋅銅電池兩極的半方程式（含狀態符號）。（3 分）

(b) 說明電池工作時電子的流向，並指出哪一極帶負電。（3 分）

(c) 已知 Zn^{2+}/Zn 的標準電極電勢為 –0.76 V，Cu^{2+}/Cu 為 +0.34 V，計算該電池的電動勢。（4 分）

(d) 鹽橋有何作用？說明工作時鹽橋內離子的移動方向。（4 分）

(e) 電池放電一段時間後，兩極的質量有何變化？寫出總反應式。（3 分）

第 5 題（17 分）　氧化還原與電解計算

(a) 以電子轉移的觀點說明氧化與還原，並指出兩者同時發生的原因。（3 分）

(b) 以 2.00 A 的電流電解硫酸銅溶液 1800 秒，計算通過的電量。（4 分）

(c) 承上題，計算電解中轉移的電子摩爾數，以及在陰極析出的銅質量（1 摩爾電子為 96500 C，Cu = 63.5）。（4 分）

(d) 電解硫酸銅溶液時，陽極與陰極分別有何產物？（3 分）

(e) 比較化學電池與電解池在能量轉換上的分別。（3 分）

第 6 題（16 分）　滴定應用：測定白醋中醋酸的含量

(a) 把 25.0 cm^3 白醋稀釋至 250 cm^3 後才滴定，說明這個做法的目的。（3 分）

(b) 每次取 25.0 cm^3 稀釋後的溶液，以 0.100 mol/dm^3 氫氧化鈉滴定，平均用去 21.6 cm^3。計算所用氫氧化鈉的摩爾數。（4 分）

(c) 醋酸與氫氧化鈉的反應摩爾比為 1：1。計算 250 cm^3 稀釋液中醋酸的摩爾數及質量（Mr = 60.0）。（4 分）

(d) 已知 25.0 cm^3 白醋的質量為 25.0 g，計算樣本中醋酸的百分含量。（3 分）

(e) 指出一項可提高本實驗準確度的方法。（2 分）