中五化學練習卷：酸鹼、pH 與滴定計算

中五（S5）　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部（第 1 至 4 題）

摩爾濃度與 pH 計算：須寫出公式與單位。

1.

把 4.0 g 氫氧化鈉（M = 40.0）溶於水，配成 250 cm^3 溶液。

(a) 求該溶液的摩爾濃度。

(b) 取 25.0 cm^3 該溶液稀釋至 500 cm^3，求稀釋後溶液的摩爾濃度。

2.

計算下列溶液的 pH（假設完全解離，溫度 25 °C）。

(a) 0.010 mol/dm^3 鹽酸。

(b) 0.010 mol/dm^3 氫氧化鈉溶液。

(c) 把 (a) 的鹽酸稀釋 1000 倍後的溶液。

3.

25.0 cm^3 未知濃度的氫氧化鈉溶液，需用 0.100 mol/dm^3 鹽酸 20.0 cm^3 才達到滴定終點。

(a) 寫出中和反應的離子方程式。

(b) 求氫氧化鈉溶液的摩爾濃度。

4.

0.10 mol/dm^3 乙酸溶液的 K_a 為 1.8×10^{-5}（25 °C）。

(a) 求溶液中氫離子的濃度。

(b) 求該溶液的 pH（取 2 位小數）。

(c) 求乙酸的解離度（以百分率表示，取 1 位小數）。

乙部（第 5 至 8 題）

化學計量與鹽的性質：由摩爾比推算。

5.

5.0 g 碳酸鈣（M = 100.0）與過量稀鹽酸反應，生成二氧化碳。（摩爾體積取 24.0 dm^3/mol）

(a) 求碳酸鈣的摩爾數。

(b) 求生成二氧化碳在室溫下的體積。

(c) 求生成二氧化碳的質量。

6.

下列三種滴定各有不同的終點 pH，試為每種滴定選擇合適的指示劑並解釋。

(a) 強酸滴定強鹼。

(b) 強鹼滴定弱酸（如乙酸）。

(c) 強酸滴定弱鹼（如氨水）。

7.

下列四種鹽溶於水後，溶液呈酸性、鹼性還是中性？逐項解釋。

(a) 氯化鈉。(b) 碳酸鈉。(c) 氯化銨。(d) 乙酸鈉。

8.

實驗室要配製 250 cm^3、0.200 mol/dm^3 的碳酸鈉溶液。

(a) 求所需碳酸鈉的摩爾數。

(b) 若使用十水合碳酸鈉（$Na_2CO_3\cdot 10H_2O$，M = 286.0），求所需質量。

丙部（第 9 至 12 題）

滴定與氧化還原：須列摩爾比與計算步驟。

9.

在酸性溶液中，高錳酸鉀與鐵(II) 離子反應的摩爾比為 1 : 5。25.0 cm^3 硫酸鐵(II) 溶液需用 0.0200 mol/dm^3 高錳酸鉀溶液 24.0 cm^3 才達終點。

(a) 求所用高錳酸鉀的摩爾數。

(b) 求鐵(II) 離子的摩爾數及原溶液的摩爾濃度。

10.

把等摩爾的乙酸與乙酸鈉混合成溶液（25 °C，乙酸的 $pK_a = 4.74$）。

(a) 求該溶液的 pH。

(b) 解釋加入少量強酸或強鹼後，pH 為何改變不大。

11.

比較 0.10 mol/dm^3 鹽酸與 0.10 mol/dm^3 乙酸（同溫度）。

(a) 哪一個 pH 較低？解釋。

(b) 哪一個導電性較強？解釋。

(c) 與鎂條反應時，哪一個初始反應較快？最終產生氫氣的摩爾數是否相同？

12.

25.0 cm^3 未知濃度的硫酸，需用 0.150 mol/dm^3 氫氧化鈉溶液 30.0 cm^3 中和。

(a) 求硫酸的摩爾濃度。

(b) 求該硫酸溶液的質量濃度（g/dm^3，$M(H_2SO_4) = 98.0$）。