中五化學練習卷：酸鹼滴定、pH 與緩衝溶液

中五　化學　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 22 題

甲部　強酸、強鹼與弱酸的 pH

取 $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$（25 °C）。計算須列出公式、代入步驟、數值與單位，答案取三位有效數字。

1. 計算 0.050 M 鹽酸溶液的 pH。

2. 計算 0.020 M 氫氧化鈉溶液的 pH。

3. 計算 0.10 M 醋酸溶液的 pH（$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$）。

4. 承上題，求醋酸的電離度百分比，並說明上題的近似假設是否成立。

乙部　稀釋、混合與中和

假設體積可加性成立，溫度維持 25 °C。

5. 把 25.0 cm³ 的 0.100 M 鹽酸加水稀釋至 250.0 cm³，求稀釋後溶液的濃度和 pH。

6. 把 50.0 cm³ 的 0.100 M 鹽酸與 30.0 cm³ 的 0.100 M 氫氧化鈉混合，求混合液的 pH。

7. 把 0.020 M 氫氧化鈉溶液稀釋 100 倍，求稀釋後的 pH。

8. 20.0 cm³ 的 0.100 M 硫酸與 0.100 M 氫氧化鈉完全中和，求所需氫氧化鈉溶液的體積，以及生成水的莫耳數。

丙部　酸鹼滴定計算

以 0.100 M 標準鹽酸滴定 25.0 cm³ 未知濃度的氫氧化鈉溶液，用甲基橙作指示劑。

9. 三次滴定的讀數差為 24.60 cm³、24.50 cm³ 和 24.70 cm³，求平均滴定體積。

10. 求所用鹽酸的莫耳數。

11. HCl 與 NaOH 以 1:1 反應，求氫氧化鈉溶液的濃度。

12. 若用上述氫氧化鈉溶液配成 250.0 cm³ 溶液，求其中氫氧化鈉的質量（$M(NaOH) = 40.0\ g\ mol^{-1}$）。

丁部　碳酸鈉的兩段滴定

用 0.100 M 鹽酸滴定 25.0 cm³ 的 0.100 M 碳酸鈉溶液。常溫常壓下氣體摩爾體積取 24.0 dm³ mol⁻¹。

13. 寫出第一段反應的離子方程式，並求到達第一等當點所需鹽酸的體積。

14. 求到達第二等當點（甲基橙變色）時，累計所用鹽酸的總體積。

15. 求整個滴定過程放出的二氧化碳在常溫常壓下的體積（cm^3）。

16. 解釋為何第一段滴定應選用酚酞，而第二段必須改用甲基橙。

戊部　滴定曲線與指示劑選擇

指示劑變色範圍：甲基橙 3.1 – 4.4；酚酞 8.3 – 10.0。

17. 0.100 M 鹽酸以 0.100 M 氫氧化鈉滴定。求等當點的 pH，並說明兩種指示劑是否都適用。

18. 0.10 M 醋酸以 0.10 M 氫氧化鈉滴定（$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$）。求等當點時溶液的 pH，並選出合適的指示劑。

19. 0.10 M 氨水以 0.10 M 鹽酸滴定（$K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$）。求等當點 pH，並解釋為何不能用酚酞。

己部　緩衝溶液與水的離子積

醋酸的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$（25 °C）；緩衝溶液以 $[H^+] = K_a \times [酸] \div [鹽]$ 計算。

20. 把 0.10 M 醋酸與 0.10 M 醋酸鈉等體積混合，求混合液的 pH。

21. 在 1.00 dm^3 上述緩衝溶液中加入 0.010 mol 氯化氫氣體（體積不變），求新 pH 及 pH 的變化。

22. 50 °C 時 $K_w = 5.5 \times 10^{-14}$。求該溫度下純水的 pH，並說明水是否仍為中性。

TutorZone 中五化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。