中四化學練習卷

中四　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 31 題

1. 摩爾與氣體摩爾體積（16 分）

某學生在實驗室取得一瓶二氧化碳。相對原子質量：C = 12.0，O = 16.0；亞佛加德羅常數 = 6.02 × 10^23 mol^-1；常溫常壓摩爾體積 = 24.0 dm³ mol^-1；標準狀況摩爾體積 = 22.4 dm³ mol^-1。樣本質量為 8.8 g。

1. (a) 計算樣本中二氧化碳的摩爾數。

2. (b) 計算樣本中的二氧化碳分子數目。

3. (c) 計算樣本在常溫常壓下的體積。

4. (d) 若改在標準狀況下量度，同一摩爾數的體積是多少？

5. (e) 計算 8.8 g 二氧化碳中氧原子的摩爾數及氧原子的總質量。

2. 溶液稀釋與酸鹼滴定（18 分）

以 0.100 M 鹽酸滴定 25.0 cm³ 氫氧化鈉溶液，指示劑由粉紅變無色，三次平均用量為 22.40 cm³。反應為 HCl + NaOH → NaCl + H2O。

6. (a) 計算所用鹽酸的摩爾數。

7. (b) 由方程式求氫氧化鈉的摩爾數。

8. (c) 計算氫氧化鈉溶液的濃度（mol dm^-3）。

9. (d) 若把 25.0 cm³ 該氫氧化鈉溶液加水稀釋至 250.0 cm³，求稀釋後濃度。

10. (e) 取稀釋後溶液 25.0 cm³ 再用同一鹽酸滴定，求所需鹽酸體積。

3. 燃燒焓變與熱量計算（16 分）

燃燒 0.500 g 乙醇（C2H5OH，摩爾質量 46.0 g mol^-1）令 100 g 水由 22.0 °C 升至 40.0 °C。水的比熱容量 = 4.2 J g^-1 K^-1，假設所有熱量傳給水。

11. (a) 計算乙醇的摩爾數。

12. (b) 計算水吸收的熱量（以 kJ 表示）。

13. (c) 由此估算乙醇的燃燒焓變（kJ mol^-1）。

14. (d) 文獻值為 -1367 kJ mol^-1，解釋計算值明顯較小的兩個原因。

15. (e) 若要令 500 g 水由 20 °C 升至 50 °C，按 (c) 的估值需燃燒多少克乙醇？

4. 化學平衡與平衡常數（16 分）

在固定溫度下，把氫氣與碘蒸氣各 0.100 mol 放入 1.00 dm³ 密閉容器：H2(g) + I2(g) ⇌ 2HI(g)。達平衡時碘化氫濃度為 0.120 M。

16. (a) 求反應中氫氣濃度的變化。

17. (b) 求平衡時氫氣與碘蒸氣的濃度。

18. (c) 計算此溫度下的平衡常數 Kc。

19. (d) 若平衡後再加入 0.020 mol 氫氣（體積不變），平衡位置及 Kc 如何改變？

20. (e) 若把容器體積壓縮至 0.50 dm³（溫度不變），Kc 是否改變？解釋。

5. 電解與法拉第計算（18 分）

以 2.00 A 的穩定電流電解硫酸銅（II）溶液 30.0 分鐘，兩電極均為銅片。法拉第常數 = 96 500 C mol^-1，Cu 的相對原子質量 = 64.0。

21. (a) 計算通過電路的電量。

22. (b) 計算通過電子的摩爾數。

23. (c) 由半反應式 Cu^2+ + 2e^- → Cu，求陰極生成的銅的摩爾數。

24. (d) 計算陰極增加的質量。

25. (e) 若電流效率只有 90%，實際陰極增重多少？陽極有何變化？

6. 反應速率與氣體體積圖線（16 分）

把鎂條加入過量 1.0 M 鹽酸，用氣量計量度氫氣體積，數據如下（時間 s／體積 cm³）：0／0、20／28、40／46、60／58、80／64，80 s 後體積不再增加。

26. (a) 計算首 20 s 的平均反應速率（cm³ s^-1）。

27. (b) 計算 20 s 至 40 s 之間的平均反應速率。

28. (c) 解釋速率隨時間下降的原因。

29. (d) 計算 40 s 時反應完成的百分比。

30. (e) 若改用 0.50 M 鹽酸（鎂仍然過量），曲線的初段斜率及最終體積有何不同？

31. (f) 若把同一質量的鎂改用粉末而非條狀，曲線怎樣改變？解釋。