中三科學練習卷

中三　科學　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：酸鹼中和與 pH（18 分）

各題均須列出計算步驟、代入數值及單位。

1. 用 0.20 M 的鹽酸中和 25.0 cm³ 的 0.10 M 氫氧化鈉溶液。求 (a) 氫氧化鈉的摩爾數；(b) 所需鹽酸的體積（cm³）。

答案：(a) n = 濃度 × 體積 = 0.1 × 0.0250 = 0.0025 mol。 (b) NaOH + HCl → NaCl + H2O，摩爾比 1:1，故 HCl 需 0.0025 mol； 體積 = n / 濃度 = 0.0025 / 0.2 = 12.5 cm³。

2. 某水溶液的 pH 為 3。(a) 求其氫離子濃度；(b) 若把溶液稀釋 100 倍，求新的 pH。

答案：(a) [H+] = 10^(−3) = 1.0 × 10⁻3 mol/dm³。 (b) 稀釋 100 倍後 [H+] 變為 10⁻5 mol/dm³，pH = 5。

3. 20.0 cm³ 的 0.15 M 硫酸與 0.30 M 氫氧化鈉溶液中和。求所需氫氧化鈉溶液的體積。

答案：硫酸摩爾數 = 0.15 × 0.0200 = 0.0030 mol。 每摩爾硫酸提供 2 mol H+，故 H+ = 0.0060 mol。 H2SO4 + 2NaOH → Na2SO4 + 2H2O，需 NaOH 0.0060 mol； 體積 = 0.0060 / 0.3 = 0.0200 dm³ = 20.0 cm³。

4. 雨水樣本 A 的 pH 為 4.0，樣本 B 的 pH 為 5.5。求樣本 A 的氫離子濃度是樣本 B 的多少倍。

答案：[H+]A = 10⁻4.0、[H+]B = 10⁻5.5。 倍數 = 10^(5.5 − 4.0) = 10^1.5 ≈ 31.6 倍，即酸性強約 32 倍。

第二部分：電流熱效應與電費（17 分）

各題均須列出公式及單位；電費以每 kWh 計 $1.20。

5. 一個 2,000 W 的電熱水壺每次加熱需 15 分鐘。求每次消耗的電能（kWh）。

答案：功率 = 2.0 kW（即 2,000 W），時間 = 15 / 60 = 0.25 h。 電能 = 功率 × 時間 = 2.0 × 0.25 = 0.50 kWh。

6. 承上題，若每天使用一次、每月以 30 天計，求每月用電量及電費。

答案：每月用電 = 0.50 × 30 = 15.0 kWh。 電費 = 15.0 × 1.20 = $18.00。

7. 一個 20 Ω 的電阻通過 3 A 電流，通電 5 分鐘。求 (a) 電功率；(b) 產生的熱能（kJ）。

答案：(a) P = I²R = 3² × 20 = 180 W。 (b) t = 5 × 60 = 300 s，E = P × t = 180 × 300 = 54,000 J = 54 kJ。

8. 一部 220 V、1,500 W 的電器接上保險絲。求工作電流，並從 5 A、10 A、13 A 中選出最合適的保險絲，解釋原因。

答案：電流 = 功率 / 電壓 = 1500 / 220 ≈ 6.8 A。 應選 10 A：額定值略高於 6.8 A 才不會正常使用時熔斷； 5 A 會經常熔斷，13 A 過大，電流異常時未能及時保護電路。

第三部分：聲波與聲音（16 分）

取空氣中聲速為 340 m/s，光速為 3.0×10^8 m/s。

9. 某聲音的頻率為 170 Hz。求其波長。
答案：$v = f\lambda$，故 $\lambda = v / f = 340 / 170 = 2.0$ m。

10. 面向懸崖大叫，2.4 s 後聽到回聲。求與懸崖的距離。
答案：聲音往返一次，單程時間 = 2.4 / 2 = 1.2 s。 距離 = $340 \times 1.2 = 408$ m。

11. 一個音叉每秒振動 500 次。求 (a) 頻率；(b) 週期。
答案：(a) 每秒振動次數即頻率，f = 500 Hz。 (b) T = 1 / f = 1 / 500 = 0.002 s。

12. 看見閃電後 3.0 s 才聽到雷聲。求雷擊處與觀察者的距離，並解釋為何可忽略光傳播所需時間。
答案：距離 $\approx 340 \times 3.0 = 1{,}020$ m ≈ 1.0 km。 光行 1,020 m 只需約 3.4e-06 s，遠小於 3.0 s，故可忽略。

第四部分：光的反射、折射與顏色（17 分）

各題均須列出計算步驟；角度一律由法線量度。

13. 一條光線以 35° 入射角射到平面鏡。求 (a) 反射角；(b) 入射線與反射線之間的夾角。
答案：(a) 反射角 = 入射角 = 35°。 (b) 兩線分居法線兩側，夾角 = 35° + 35° = 70°。

14. 光由空氣以 30° 入射角射入玻璃，折射角為 19°。求玻璃的折射率。
答案：$n = \sin i / \sin r = \sin 30° / \sin 19° = 0.500 / 0.326 \approx 1.54$。 因光由空氣進入較密介質，折射線偏向法線，n 大於 1 屬合理。

15. 一枝 3 cm 高的鉛筆放在平面鏡前 12 cm。求 (a) 像與鏡的距離；(b) 物與像的距離；(c) 像的高度。
答案：(a) 平面鏡的像距等於物距，像在鏡後 12 cm。 (b) 物像距離 = 12 + 12 = 24 cm。 (c) 像高 = 物高 = 3 cm，為正立虛像，左右相反。

16. 白光通過三稜鏡後分散成光譜。(a) 哪種色光偏折最大？(b) 用紅光照射藍色紙，紙呈甚麼顏色？解釋。
答案：(a) 紫光（波長約 400 nm）偏折最大，紅光（約 700 nm）最小，故光譜由紅至紫展開。 (b) 呈黑色；藍色紙只反射藍光，紅光被吸收，沒有光反射進入眼睛。

第五部分：太陽系、地球運動與月相（16 分）

各題均須列出計算步驟；地球平均軌道半徑約 1.5×10^{11} m。

17. 兩地的經度相差 45°。求兩地的時差。
答案：地球 24 h 自轉 360°，每 15° 對應 1 h。 時差 = 45 / 15 = 3 h，向東的地點時間較早。

18. 由新月到下一個新月約 29.5 日。求四個主要相位之間的平均相隔日數。
答案：一個週期有 4 個間隔：29.5 / 4 = 7.4 日。 故新月、上弦、滿月、下弦之間各相隔約 7 日。

19. 地球公轉週期為 365.25 日。估算地球公轉的平均速率（m/s）。

答案：軌道周長 ≈ 2π × 1.5e+11 = 9.42e+11 m。週期 = 365.25 × 86,400 = 3.16e+07 s。速率 ≈ 9.42e+11 / 3.16e+07 ≈ 3.0e+04 m/s，即約 30 km/s。

20. 一年定為 365.25 日。(a) 四年合共多少日？(b) 日食發生的必要條件是甚麼？

答案：(a) 365.25 × 4 = 1,461 日，故每四年設一個閏年（366 日）補回 0.25 日的累積。(b) 月球運行到太陽與地球之間，三者成一直線，且月影落在地球表面；月球軌道傾斜約 5°，故並非每次新月都有日食。

第六部分：生物分類、食物鏈與微觀量度（16 分）

各題均須列出計算步驟；相對原子質量：C = 12、O = 16。

21. 某食物鏈中生產者固定的能量為 50,000 kJ。若每一營養級只傳遞 10% 能量，求初級、次級及三級消費者的能量。

答案：初級消費者 = 50,000 × 10% = 5,000 kJ。次級消費者 = 5,000 × 10% = 500 kJ。三級消費者 = 500 × 10% = 50 kJ；其餘能量用於呼吸、排泄及散失為熱。

22. 寫出生物分類的七個主要階層（由大到小），並說明二名法的組成部分。

答案：階層由大到小：界、門、綱、目、科、屬、種，共 7 層。二名法由屬名（首字母大寫）與種加詞（小寫）組成，書寫時用斜體，例如 Homo sapiens。

23. 光合作用吸收了 264 g 二氧化碳。求 (a) 二氧化碳的摩爾數；(b) 同時產生的氧氣質量。

答案：(a) 摩爾質量 = 12 + 2 × 16 = 44 g/mol，n = 264 / 44 = 6.0 mol。(b) 6CO2 + 6H2O → C6H12O6 + 6O2，故 O2 亦為 6.0 mol，質量 = 6.0 × 32 = 192 g。

24. 用 10× 目鏡及 40× 物鏡觀察細胞，量得細胞在顯微照片上的長度為 20 mm。求 (a) 總放大率；(b) 細胞的實際長度（μm）。

答案：(a) 總放大率 = 10 × 40 = 400×。(b) 實際長度 = 20 mm / 400 = 0.05 mm = 50 μm。

TutorZone 中三科學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。