中二綜合科學練習卷

中二　科學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

1. 熱傳遞與比熱容量（16 分）

把 0.50 kg 的水由 20 °C 加熱至 50 °C。水的比熱容量為 4200 J/(kg·K)。電熱水壺功率 1500 W，其中 70% 能量用於加熱水，其餘散失。

1. 計算水吸收的能量，以 kJ 表示。

答案：答案：$E = mc\Delta T = 0.50 \times 4200 \times 30 = 63000\ \text{J} = 63\ \text{kJ}$。

2. 計算把水加熱至 50 °C 所需的時間（秒）。

答案：答案：有效功率 $= 1500 \times 70\% = 1050\ \text{W}$；$t = 63000 \div 1050 = 60\ \text{s}$。

3. 壺身每秒散失 20 J。求 5 分鐘內散失的能量，以及它佔水吸收能量的百分比。

答案：答案：5 分鐘 $= 300\ \text{s}$，散失 $20 \times 300 = 6000\ \text{J}$；百分比 $= 6000 \div 63000 \times 100\% = 9.5\%$。

4. 解釋為何金屬匙放入熱水後比木匙更快變熱。

答案：答案：金屬內有大量自由電子，能以傳導方式快速傳遞能量；木材是絕緣體，主要靠粒子振動傳熱，速率慢得多。

2. 電阻、電功率與電費（16 分）

兩個電阻 6 Ω 與 3 Ω 接在 12 V 電源上。另一電路有一個 100 W 燈泡，每天使用 5 小時，共 30 天，電費每 kWh 為 $1.2。

5. 求兩電阻並聯時的等效電阻。

答案：答案：$1/R = 1/6 + 1/3 = 1/2$，$R = 2.0\ \Omega$。

6. 並聯時求電源的總電流，以及流經 3 Ω 電阻的電流。

答案：答案：$I = 12 \div 2.0 = 6.0\ \text{A}$；3 Ω 兩端電壓 12 V，故 $I = 12 \div 3 = 4.0\ \text{A}$（流經 6 Ω 為 2.0 A）。

7. 兩電阻改為串聯，求總電阻及電源輸出的電功率。

答案：答案：$R = 6 + 3 = 9\ \Omega$；$I = 12 \div 9 = 1.33\ \text{A}$；$P = VI = 12 \times 1.33 = 16.0\ \text{W}$。

8. 計算燈泡 30 天的用電量（kWh）及電費。

答案：答案：用電量 $= 0.100\ \text{kW} \times 5\ \text{h} \times 30 = 15\ \text{kWh}$；電費 $= 15 \times 1.2 = \$18.0$。

3. 聲音與光的反射（17 分）

一聲源發出的聲音經 1.5 s 後收到回聲，空氣中聲速為 340 m/s。另有一把頻率 170 Hz 的音叉，以及一面平面鏡，入射光與法線成 35°。

9. 計算反射面與聲源的距離。

答案：答案：聲音來回用 1.5 s，單程 0.75 s；$d = 340 \times 0.75 = 255\ \text{m}$。

10. 求音叉發出聲音的波長。

答案：答案：$\lambda = v \div f = 340 \div 170 = 2.0$ m。

11. 求反射角，以及入射線與反射線之間的夾角。

答案：答案：反射角 = 入射角 = 35°；兩線夾角 = 35 + 35 = 70°。

12. 解釋為何太空人在月球表面不能直接對話。

答案：答案：月球表面幾乎沒有大氣，聲音需要介質傳遞振動，真空不能傳聲，必須改用無線電通訊。

4. 粒子模型、密度與溶液（16 分）

一塊金屬質量 240 g，體積 30 cm³。另有 200 g 鹽水，其中食鹽佔 12%（質量）。把鹽水蒸發掉一半的水。

13. 計算該金屬的密度。

答案：答案：$\rho = m \div V = 240 \div 30 = 8.0$ g/cm³。

14. 求鹽水中食鹽和水的質量。

答案：答案：食鹽 = $200 \times 12\% = 24$ g；水 = $200 - 24 = 176$ g。

15. 水蒸發一半後，求新溶液的食鹽質量百分比。

答案：答案：水餘 88 g；百分比 = $24 \div (24 + 88) \times 100\% = 21.4\%$。

16. 用粒子模型解釋冰在 0 °C 熔化時溫度為何不上升。

答案：答案：吸收的能量用於克服粒子間的引力，使粒子由固定位置變成可互相滑動；平均動能不變，故溫度不上升。

5. 酸鹼中和與稀釋（18 分）

0 cm³ 的 0.10 M 氫氧化鈉溶液，用鹽酸滴定至中和點。另有一瓶 pH 3 的溶液，加水稀釋 100 倍。

17. 計算所用氫氧化鈉的摩爾數。

答案：答案：$n = 0.10 \times 0.0250 = 0.0025$ mol。

18. 求中和所需 0.10 M 鹽酸的體積。

答案：答案：反應比 1:1，故 $n(HCl) = 0.0025$ mol；$V = 0.0025 \div 0.10 = 0.0250$ dm³ = 25.0 cm³。

19. 若改用 0.050 M 鹽酸，求所需體積。

答案：答案：$V = 0.0025 \div 0.050 = 0.0500$ dm³ = 50.0 cm³（濃度減半，體積加倍）。

20. 求稀釋後溶液的 pH，並解釋原因。

答案：答案：pH 3 即 $[H^+] = 1 \times 10^{-3}$ M；稀釋 100 倍後為 1×10^{-5} M，pH = 5，酸性減弱但溶液仍為酸性。

6. 生態系統與能量流動（17 分）

某草原生態系統中，生產者固定的能量為 20000 kJ，能量在每一營養級之間的傳遞效率為 10%。水生植物每平方米每小時產生 12 cm³ 氧氣，葉片總面積 0.5 m²，日照 8 小時。

21. 計算初級、次級和三級消費者可得能量（kJ）。

答案：答案：2000 kJ、200 kJ、20 kJ（每級乘 10%）。

22. 為何食物鏈通常不超過四至五個營養級？

答案：答案：每級只有約一成能量傳遞，其餘在呼吸作用、排泄和未被攝食中散失，能到達高營養級的能量不足以支持更多消費者。

23. 計算日照期間葉片產生的氧氣總量。

答案：答案：$12 \times 0.5 \times 8 = 48$ cm³。

24. 若初級消費者大量減少，預測對生產者和次級消費者的影響。

答案：答案：生產者被攝食減少，短期數量上升，但養分循環與分解減慢；次級消費者食物短缺，數量下降，能量金字塔收窄。

TutorZone 中二科學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。