中三綜合科學練習卷：細胞與生命過程、物質粒子模型與狀態變化、酸鹼與中和反應、力與運動、電學基礎、能量與能源

中三　科學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分 細胞與生命過程

細閱資料，寫出計算步驟及答案。

1. 資料一：某顯微鏡的目鏡放大率為 10×，物鏡放大率為 40×。求總放大率，並說明把物鏡換成放大率更高的鏡頭後，視野所見範圍會怎樣改變。
答案：總放大率 = 10 × 40 = 400×。換上放大率更高的物鏡後，放大率上升，但視野範圍變小（看到的範圍較窄），亮度亦會下降。

2. 資料二：把一條馬鈴薯條浸在蒸餾水中，細胞內外的水勢不同。說明水分子淨移動的方向，以及馬鈴薯條會變硬還是變軟，並解釋原因。
答案：水由水勢較高的一邊（蒸餾水）淨移入細胞（滲透作用），細胞膨脹變硬（turgid）。因為細胞外的純水水勢最高，水分子淨流入細胞，細胞壁阻止細胞過度膨脹。

3. 資料三：一條馬鈴薯條實驗前的質量為 4.80 g，浸在蒸餾水中 30 分鐘後的質量為 5.28 g。求質量的百分增幅。
答案：質量增幅 = (5.28 − 4.80) ÷ 4.80 × 100% = 10.0%。質量增加是因為水分子經滲透作用淨進入細胞。

4. 資料四：培養液中最初有 4 個細胞，每 30 分鐘分裂一次（數目倍增）。求 3 小時後細胞的總數，並指出這種分裂的名稱。
答案：分裂次數 = 180 ÷ 30 = 6 次；細胞數 = 4 × 2^6 = 256 個。這種分裂稱為有絲分裂（mitosis），產生的子細胞染色體數目與母細胞相同。

第二部分 物質的粒子模型與狀態變化

細閱資料，寫出計算步驟及答案。

5. 資料一：一塊金屬的質量為 270 g，體積為 100 cm³。求該金屬的密度，並判斷它最可能是鋁（2.7 g/cm³）還是鐵（7.9 g/cm³）。
答案：密度 = 270 ÷ 100 = 2.7 g/cm³，與鋁的密度 2.7 g/cm³ 相符，所以最可能是鋁。

6. 資料二：把冰塊由 −10 °C 慢慢加熱至 110 °C，畫出溫度隨時間變化的曲線。指出曲線中溫度保持不變的兩個階段及其名稱，並解釋溫度為何保持不變。
答案：溫度不變的兩段分別在 0 °C（熔化）及 100 °C（沸騰）。所加的能量用作克服粒子間的引力（熔化）或把粒子分離成氣體（沸騰），即變成潛熱而非增加粒子平均動能，所以溫度不變。

7. 資料三：一個密封氣罐內氣體的壓強為 100 kPa，溫度為 300 K。若把氣罐加熱至 360 K 而體積不變，求氣體的新壓強，並指出所用的氣體定律名稱。
答案：體積不變時 $P \propto T$：$P_2 = 100 \times 360 \div 300 = 120$ kPa。所用的定律為壓強定律（Gay-Lussac 定律）。

8. 資料四：在兩杯水中各滴入一滴墨水，一杯是 20 °C 的冷水，另一杯是 80 °C 的熱水。用粒子模型解釋為何熱水中的墨水擴散得較快。

答案：溫度較高時粒子的平均動能較大，移動速度較快，粒子間的隨機碰撞更頻密，所以墨水粒子在熱水中較快均勻分佈（擴散較快）。

第三部分 酸鹼與中和反應

細閱資料，寫出計算步驟及答案。

9. 資料一：溶液 A 的 pH 為 2.0，溶液 B 的 pH 為 5.0。指出哪一種溶液的酸性較強，並求兩者氫離子濃度的比值。

答案：pH 愈小酸性愈強，所以溶液 A 的酸性較強。$[H^+]$ 比值 = 10^(5 − 2) = 10^3 = 1000，即溶液 A 的氫離子濃度是溶液 B 的 1000 倍。

10. 資料二：25.0 cm^3 的氫氧化鈉溶液濃度為 0.100 M，需要 20.0 cm^3 的鹽酸才能完全中和。求鹽酸的濃度。

答案：NaOH 與 HCl 按 1:1 反應：莫耳數 = 0.100 × 25.0 ÷ 1000 = 0.002500 mol；鹽酸濃度 = 0.125 M。

11. 資料三：碳酸鈣的化學式為 $CaCO_3$（相對原子質量：Ca = 40、C = 12、O = 16）。求碳酸鈣的相對分子質量，並寫出碳酸鈣與稀鹽酸反應的完整化學方程式（已平衡）。

答案：相對分子質量 = 40 + 12 + 3 × 16 = 100。方程式：$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$。（每莫耳碳酸鈣生成 1 莫耳二氧化碳。）

12. 資料四：把 10.0 g 碳酸鈣與過量稀鹽酸反應（室溫下氣體摩爾體積為 24 dm^3/mol）。求生成二氧化碳的質量及在室溫下的體積。

答案：莫耳數 = 10.0 ÷ 100 = 0.100 mol；二氧化碳質量 = 0.100 × 44 = 4.40 g；體積 = 0.100 × 24 = 2.4 dm^3。

第四部分 力與運動

細閱資料，寫出計算步驟及答案（取 g = 10 N/kg）。

13. 資料一：一名學生跑 150 m 用了 12 s。求他的平均速率（m/s 及 km/h）。

答案：平均速率 = 150 ÷ 12 = 12.5 m/s；換算 = 12.5 × 3.6 = 45 km/h。

14. 資料二：一個物體受 240 N 的力垂直壓在面積 0.06 m^2 的表面上。求它對表面產生的壓強（Pa）。

答案：壓強 = 力 ÷ 面積 = 240 ÷ 0.06 = 4000 Pa（= 4.0 kPa）。

15. 資料三：質量 3 kg 的物體在光滑水平面上受淨力 12 N 推動。求物體的加速度；若淨力加倍而質量不變，加速度會怎樣改變？

答案：加速度 = F ÷ m = 12 ÷ 3 = 4 m/s^2。由 a = F/m 可知淨力加倍時加速度亦加倍（變為 8 m/s^2）。

16. 資料四：工人用 4 s 把質量 20 kg 的行李勻速提高 3 m。求所做的功及平均功率。

答案：功 = mgh = 20 × 10 × 3 = 600 J；平均功率 = 600 ÷ 4 = 150 W。

第五部分 電學基礎

細閱資料，寫出計算步驟及答案。

17. 資料一：一個電阻兩端的電壓為 6 V，電阻值為 12 Ω。求通過電阻的電流。
答案：由 V = IR，I = 6 ÷ 12 = 0.5 A。

18. 資料二：兩個電阻 4 Ω 及 6 Ω 串聯接在 12 V 的電源上。求總電阻、電流，以及 4 Ω 電阻兩端的電壓。
答案：總電阻 = 4 + 6 = 10 Ω；電流 = 12 ÷ 10 = 1.2 A；4 Ω 兩端電壓 = 1.2 × 4 = 4.8 V。

19. 資料三：一盞 60 W 的燈每日亮 5 小時，電費為每 kWh $1.20。求每日耗電量及每日電費。
答案：耗電量 = 0.06 kW × 5 h = 0.30 kWh；電費 = 0.30 × $1.20 = $0.36。

20. 資料四：兩個各為 6 Ω 的電阻並聯接在電路中。求並聯後的等效電阻，並指出並聯的等效電阻比任何一個電阻大還是小。
答案：1/R = 1/6 + 1/6 = 2/6，所以 R = 3 Ω，比任何一個電阻（6 Ω）都小。並聯提供更多電流路徑。

第六部分 能量與能源

細閱資料，寫出計算步驟及答案（取 g = 10 N/kg）。

21. 資料一：一部機器輸入能量 500 J，其中 150 J 是有用輸出。求這部機器的效率。
答案：效率 = 有用輸出 ÷ 總輸入 × 100% = 150 ÷ 500 × 100% = 30%。其餘 350 J 以熱及聲音形式散失。

22. 資料二：質量 2.0 kg 的球從高 5 m 處由靜止落下（忽略空氣阻力）。求球離地時的重力位能，以及球到達地面時的速率。
答案：重力位能 = mgh = 2.0 × 10 × 5 = 100 J；位能全部轉為動能：½mv² = 100 J，v = √(2 × 10 × 5) = 10 m/s。

23. 資料三：以下四種能源：煤、太陽能、天然氣、風能。把可再生與不可再生的能源分類，並各舉一項使用太陽能的優點及一項限制。
答案：不可再生：煤、天然氣（化石燃料，存量有限）。可再生：太陽能、風能。太陽能的優點是發電時不排放污染物；限制是受天氣、日夜及雲量影響，能量密度較低，需要較大面積。

24. 資料四：一部電動機輸入功率 2.0 kW，有用輸出功率 1.5 kW。求電動機的效率，以及每秒以熱形式散失的能量。
答案：效率 = 1.5 ÷ 2.0 × 100% = 75%；散失功率 = 2.0 − 1.5 = 0.5 kW = 500 W，即每秒散失 500 J 的熱能。

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。