中五組合科學練習卷：力與運動、波與光、摩爾與濃度計算、酸鹼中和與滴定、電路與電功率、生態與能量流

中五　組合科學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部　力與運動（20 分）

計算題須列出公式、代入數值，並寫出單位。取 g = 10 米每二次方秒。

1. 一輛汽車由靜止在 10 秒內均勻加速至 25 米每秒。計算加速度，以及這 10 秒內行駛的距離。

答案：加速度 = (25 − 0) ÷ 10 = 2.5 米每二次方秒；距離 = 0.5 × 2.5 × 10² = 125 米。

2. 上述汽車質量 1,200 公斤，行駛時摩擦力為 500 牛頓。要達到 2.5 米每二次方秒的加速度，引擎需提供多少推力？

答案：淨力 = 1,200 × 2.5 = 3,000 牛頓；推力 = 3,000 + 500 = 3,500 牛頓。

3. 一個 0.5 公斤的球由 1.8 米高處自由落下。求它到達地面時的速率及動能（不計空氣阻力）。

答案：速率 = 根號(2 × 10 × 1.8) = 6 米每秒；動能 = 0.5 × 0.5 × 6² = 9 焦耳。

4. 一個 2 公斤物件以 3 米每秒撞向靜止的 1 公斤物件，碰撞後兩者黏在一起。求碰撞後共同速率，以及碰撞中損失的動能。

答案：動量守恆：2 × 3 = 3 × v，v = 2 米每秒；碰撞前動能 9 焦耳，碰撞後 6 焦耳，損失 3 焦耳。

乙部　波與光（18 分）

頻率以赫茲計，波長以米計；角度取一位小數。

5. 某聲波頻率 250 赫茲，在空氣中波長 1.36 米。計算聲速。

答案：聲速 = 頻率 × 波長 = 250 × 1.36 = 340 米每秒。

6. 光由空氣以 45 度入射角進入水中，水的折射率為 1.33。計算折射角。

答案：由斯涅爾定律，sin r = sin 45° ÷ 1.33 = 0.532，故 r ≈ 32.1 度。

7. 船上的聲納發出超聲波，0.08 秒後收到海底回聲。超聲波在水中速率為 1,500 米每秒，求水深。

答案：來回距離 = 1,500 × 0.08 = 120 米；水深 = 120 ÷ 2 = 60 米。

8. 一物體放在凸透鏡前 10 厘米，成像於鏡後 30 厘米。求透鏡焦距及放大率。

答案：1/f = 1/10 + 1/30 = 0.1333，f = 7.5 厘米；放大率 = 30 ÷ 10 = 3。

丙部　摩爾與濃度（18 分）

取 Ca = 40、C = 12、O = 16、Na = 23、Cl = 35.5，亞佛加德羅常數取 6.02 × 10²³。

9. 計算碳酸鈣的摩爾質量，並求 25 克碳酸鈣的摩爾數。

答案：摩爾質量 = 40 + 12 + 16 × 3 = 100 克每摩爾；摩爾數 = 25 ÷ 100 = 0.25 摩爾。

10. 把 5.85 克氯化鈉溶於水，配成 250 立方厘米溶液。求溶液濃度（摩爾每立方分米）。
答案：摩爾數 = 5.85 ÷ 58.5 = 0.1 摩爾；體積 = 0.25 立方分米；濃度 = 0.1 ÷ 0.25 = 0.4 摩爾每立方分米。

11. 某反應的理論產量為 12.0 克，實際只得 9.6 克。計算產率百分率。
答案：產率 = 9.6 ÷ 12.0 × 100 = 80%。

12. 在室溫下氣體的摩爾體積為 24 立方分米。求 0.15 摩爾氣體的體積，並估算所含分子數目。
答案：體積 = 0.15 × 24 = 3.6 立方分米；分子數目 = 0.15 × 6.02 × 10^{23} = 9.03 × 10^{22}。

丁部　酸鹼與滴定（16 分）

滴定計算須寫出摩爾比；能量答案取三位有效數字。

13. 25.0 立方厘米氫氧化鈉溶液需用 20.0 立方厘米 0.10 摩爾每立方分米的鹽酸中和。求氫氧化鈉溶液的濃度。
答案：鹽酸摩爾數 = 20.0 × 0.10 ÷ 1000 = 0.0020 摩爾，摩爾比 1 比 1；濃度 = 0.0020 ÷ 0.025 = 0.08 摩爾每立方分米。

14. 某溶液氫離子濃度為 1.0 × 10^{-3} 摩爾每立方分米。求其 pH；若加水稀釋 100 倍，pH 變為多少？
答案：pH = 3；稀釋 100 倍後濃度為 1.0 × 10^{-5} ，pH = 5。

15. 把 50 立方厘米 1.0 摩爾每立方分米的鹽酸與 50 立方厘米 1.0 摩爾每立方分米的氫氧化鈉混合，溫度上升 6.7 度。取溶液比熱容量 4.2 焦耳每克每度、密度 1 克每立方厘米，求中和熱（千焦耳每摩爾）。
答案：質量 100 克；能量 = 100 × 4.2 × 6.7 = 2,814 焦耳；生成水 0.05 摩爾；中和熱 = 2,814 ÷ 0.05 ÷ 1000 = 56.3 千焦耳每摩爾。

16. 中和 0.05 摩爾硫酸需多少摩爾及多少克氫氧化鈉？（取 Na = 23、O = 16、H = 1）
答案：硫酸有兩個可置換氫，摩爾比 1 比 2，需 0.10 摩爾氫氧化鈉；摩爾質量 40 克每摩爾，質量 = 0.10 × 40 = 4.0 克。

戊部　電路與電功率（16 分）

電費以港元計，取小數兩位；電子電量取 96,500 庫侖每摩爾。

17. 一個 4 歐姆電阻接在 12 伏特電池兩端。求通過電阻的電流。
答案：I = V ÷ R = 12 ÷ 4 = 3 安培。

18. 兩個 6 歐姆及 3 歐姆電阻串聯接在 9 伏特電池上。求電路電流及 6 歐姆電阻兩端的電壓。
答案：總電阻 9 歐姆，電流 = 9 ÷ 9 = 1 安培；6 歐姆電阻兩端電壓 = 1 × 6 = 6 伏特。

19. 一個 2,000 瓦特電熱水器連續使用 3 小時。求耗電量（千瓦時），電費每千瓦時 1.2 港元，計算電費。
答案：耗電量 = 2 × 3 = 6 千瓦時；電費 = 6 × 1.2 = 7.20 港元。

20. 2 安培電流通過電解池 30 分鐘。求通過的電量，並估算相當於多少摩爾電子。
答案：時間 = 1,800 秒；電量 = 2 × 1,800 = 3,600 庫侖；摩爾數 = 3,600 ÷ 96,500 ≈ 0.0373 摩爾。

己部　生態與能量流（12 分）

答案須寫單位；能量傳遞效率取 10%。

21. 顯微鏡下觀察到的細胞影像長 40 毫米，該細胞實際長度為 0.05 毫米。求放大率。

答案：放大率 = 40 ÷ 0.05 = 800 倍。

22. 每克葡萄糖完全呼吸可釋放 16 千焦耳能量。求 5 克葡萄糖可釋放的總能量。

答案：總能量 = 16 × 5 = 80 千焦耳。

23. 某食物鏈中生產者含 50,000 千焦耳能量。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 = 5,000 千焦耳；次級 = 500 千焦耳；三級 = 50 千焦耳。

24. 某人每分鐘呼吸 15 次，每次吸入 500 立方厘米空氣。求每分鐘及每日的換氣量（以立方分米計）。

答案：每分鐘 = 15 × 500 = 7,500 立方厘米 = 7.5 立方分米；每日 = 7.5 × 1,440 = 10,800 立方分米。

TutorZone 中五組合科學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。