

CE 1 熱和氣體

1. CE 1995, Q1

下列哪一對物理量有相同的單位？

- A. 電荷和電流
- B. 頻率和時間
- C. 動能和熱
- D. 力矩和動量
- E. 功和電勢差

2. CE 1995, Q18

下列各項有關熱的敘述，哪些是正確的？

- (1) 熱是用來描述儲存於物體內的總能量。
- (2) 熱是用來描述兩物體因溫度差而轉移的能量。
- (3) 將物體加熱會增加其內能。

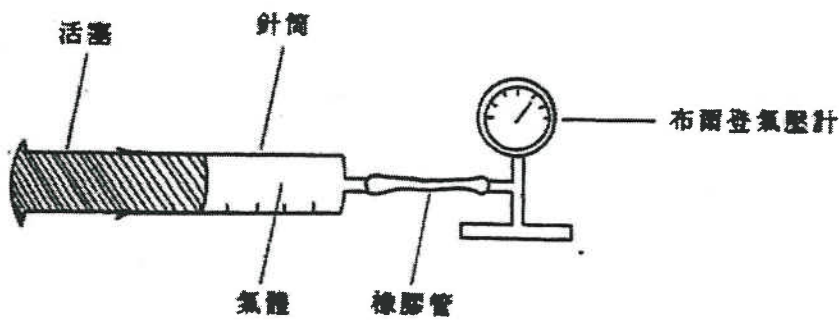
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

3. CE 1995, Q19

下列哪一物體在室溫 (約 20°C) 時是液態的？

	<u>物體</u>	<u>熔點 / $^{\circ}\text{C}$</u>	<u>沸點 / $^{\circ}\text{C}$</u>
A.	<i>P</i>	25	444
B.	<i>Q</i>	-39	357
C.	<i>R</i>	44	280
D.	<i>S</i>	-218	-183
E.	<i>T</i>	1083	2236

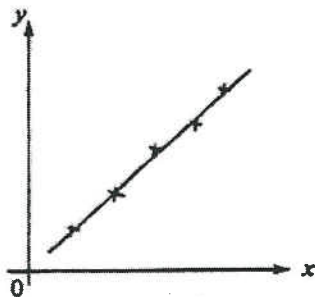
4. CE 1995, Q20



上圖的裝置可用來研究某固定質量的氣體在恒溫的情況下，其壓強和體積的關係。下列各項措施，哪些可提高實驗的準確性？

- (1) 快速地推進活塞
 - (2) 用一個大針筒
 - (3) 用一條短橡膠管
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (2) 和 (3)
 - E. (1)、(2) 和 (3)

5. CE 1995, Q21



以上線圖顯示某研究波義耳定律的實驗所得出的結果。該線圖的軸代表哪些物理量？

- | <u>y 軸</u> | <u>x 軸</u> |
|------------|-----------------------|
| A. 體積 | 溫度 |
| B. 體積 | $\frac{1}{\text{溫度}}$ |
| C. 壓強 | 體積 |
| D. 壓強 | $\frac{1}{\text{體積}}$ |
| E. 溫度 | 壓強 |

6. CE 1995, Q22

銅的熔點為 1080°C ，熔解比潛熱為 $2.1 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ 。若要將 0.5 kg 且位於其熔點的銅熔化，需要多少能量？

- A. $\frac{2.1 \times 10^5}{0.5} \text{ J}$
- B. $0.5 \times 2.1 \times 10^5 \text{ J}$
- C. $\frac{2.1 \times 10^5}{0.5 \times 1080} \text{ J}$
- D. $\frac{0.5 \times 2.1 \times 10^5}{1080} \text{ J}$
- E. $0.5 \times 2.1 \times 10^5 \times 1080 \text{ J}$

7. CE 1995, Q23

在壓強不變的情況下，將固定質量的氣體加熱。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 氣體分子的平均速率增加。
- (2) 氣體分子間的平均距離增加。
- (3) 氣體分子的數目維持不變。

- A. 只有 (2)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (1) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

8. CE 1996, Q1

以下各式中，哪一項不代表能量？

- A. 力 \times 位移
- B. $\frac{1}{2} \times$ 質量 \times (速率)²
- C. (電流)² \times 電阻
- D. 電流 \times 電勢差 \times 時間
- E. 質量 \times 熔解比潛熱

9. CE 1996, Q16

兩氣體的溫度分別為 0°C 和 100°C ，以絕對溫標表示這兩氣體的溫差。

- A. -173 K
- B. 0 K
- C. 100 K
- D. 273 K
- E. 373 K

10. CE 1996, Q18

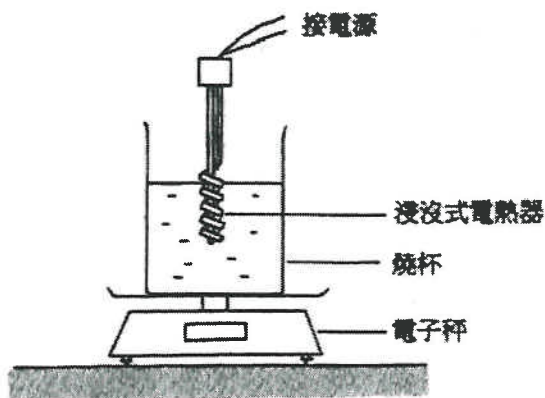
以下各現象中，哪幾項可用水的高比熱容量解釋？

- (1) 汽車引擎用水作冷卻劑。
- (2) 在相近緯度上，內陸地區的夏天一般較同等海拔高度的沿海地區熱，而冬天則一般較冷。
- (3) 即使周圍環境溫度有急劇變化，人類體溫的變化是緩慢的。

- A. 只有(2)
- B. 只有(3)
- C. 只有(1)和(2)
- D. 只有(1)和(3)
- E. (1)、(2)和(3)

11. CE 1996, Q19

(第19及20題) 下圖裝置可用來量度液體的汽化比潛熱。



19. 當液體沸騰時，記下秤的讀數。過了 200 s ，秤的讀數減少了 0.02 kg 。電熱器的輸出功率為 150 W 。若供應的能量有 20% 散失到周圍環境，求液體的汽化比潛熱。

- A. 120 J kg^{-1}
- B. 480 J kg^{-1}
- C. $3.0 \times 10^5\text{ J kg}^{-1}$
- D. $1.2 \times 10^6\text{ J kg}^{-1}$
- E. $1.5 \times 10^6\text{ J kg}^{-1}$

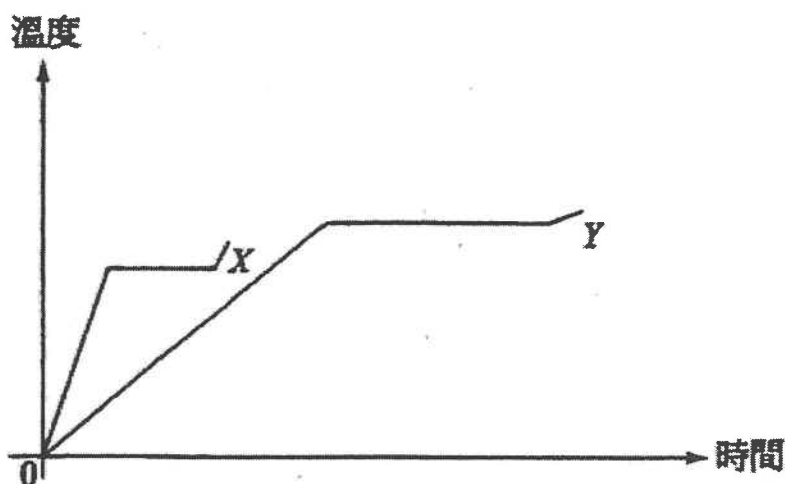
12. CE 1996, Q20

20. 下列各項措施，哪些可提高實驗的準確性？

- (1) 在燒杯上加蓋
- (2) 將整條發熱線浸沒在液體中 ✓
- (3) 在實驗進行時不斷將液體攪拌 ✓

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

13. CE 1996, Q21



質量相等的兩固態物質 X 和 Y 用相同的發熱器分別加熱。上圖顯示兩物質的溫度與時間關係線圖。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) X 的熔點比 Y 的高。
- (2) X 的比熱容量比 Y 的小。
- (3) X 的熔解比潛熱比 Y 的小。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

14. CE 1996, Q22

某固定質量的氣體的體積為 V 。若氣體的壓強增至原來的兩倍而絕對溫度減半，氣體的體積會變為

- A. $\frac{1}{4}V$ 。
- B. $\frac{1}{2}V$ 。
- C. V 。
- D. $2V$ 。
- E. $4V$ 。

15. CE 1996, Q23

若將某固定質量的氣體同時加壓及加熱，下列有關氣體分子的敘述，哪項是正確的？

	氣體分子間的平均距離	氣體分子的平均速率
A.	維持不變	增加
B.	維持不變	維持不變
C.	減少	減少
D.	減少	維持不變
E.	減少	增加

16. CE 1996, Q43

指引：下列(42至45)題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋。然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

43. 把某物體加熱時，它的內能必會增加。 把某物體加熱時，它的溫度必會上升。

17. CE 1997, Q1

以下各式中，哪一項所代表的物理量和其他各項不相同？

- A. $\frac{\text{功}}{\text{時間}}$
- B. $\frac{(\text{電壓})^2}{\text{電阻}}$
- C. 力 \times 速度
- D. $(\text{電流})^2 \times \text{電阻}$
- E. 質量 \times 熔解比潛熱

18. CE 1997, Q17

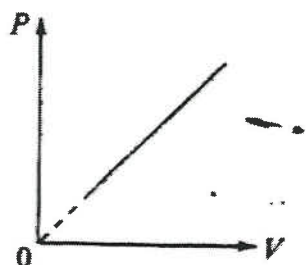
某固定質量氣體的溫度為 120°C 。若在體積不變的情況下把氣體加熱，使其壓強增至原來的三倍，氣體的溫度會變為多少？

- A. 40°C
- B. 360°C
- C. 633°C
- D. 906°C
- E. 1179°C

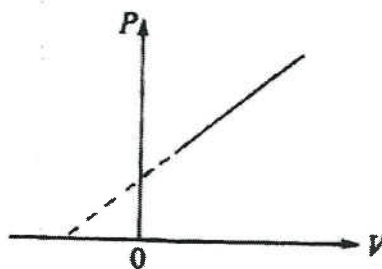
19. CE 1997, Q18

若某固定質量的氣體處於溫度不變的情況，下列哪一條圖正確顯示氣體壓強 P 和體積 V 的關係？

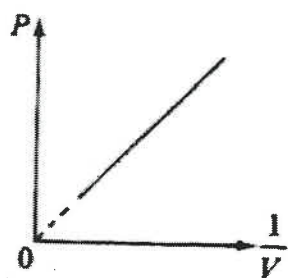
A.



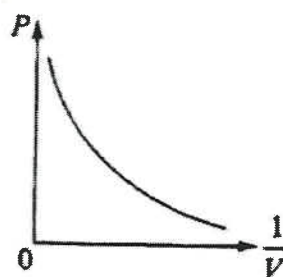
B.



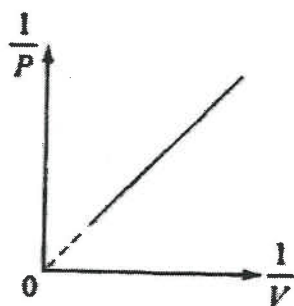
C.



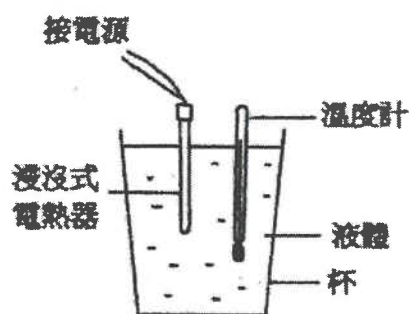
D.



E.



20. CE 1997, Q19



上圖裝置可用來量度液體的比熱容量。下列各項措施，哪些可提高實驗的準確性？

- (1) 在關掉電源後立即量度液體的最終溫度
- (2) 在杯上加蓋
- (3) 在實驗進行時不斷攪拌液體

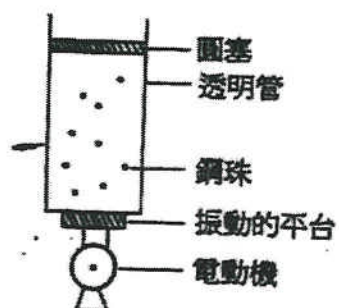
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1), (2) 和 (3)

21. CE 1997, Q20

一功率為 100 W 的浸沒式電熱器將 0.3 kg 的某液體加熱。液體的比熱容量為 $2000 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 。若液體最初的溫度為 23°C ，求它在兩分鐘後的溫度。設電熱器提供的能量全部為液體所吸收。

- A. $(0.3 \times 2000 \times 23)^\circ\text{C}$
- B. $(\frac{0.3 \times 2000 \times 23 \times 2}{100})^\circ\text{C}$
- C. $(\frac{100 \times 120 \times 0.3}{2000} + 23)^\circ\text{C}$
- D. $(\frac{100 \times 120}{0.3 \times 2000} + 23)^\circ\text{C}$
- E. $(\frac{0.3 \times 2000}{100 \times 120} + 23)^\circ\text{C}$

22. CE 1997, Q21



上圖顯示一個氣體分子的機械模型。圓塞的重量和電動機的功率分別可代表氣體的哪兩種性質？

	圓塞的重量	電動機的功率
A.	壓強	體積
B.	壓強	溫度
C.	體積	壓強
D.	體積	溫度
E.	溫度	壓強

23. CE 1998, Q1

以下各單位，哪一個不代表能量？

- A. J
- B. N m
- C. W s
- D. Pa m³
- E. kg m s⁻²

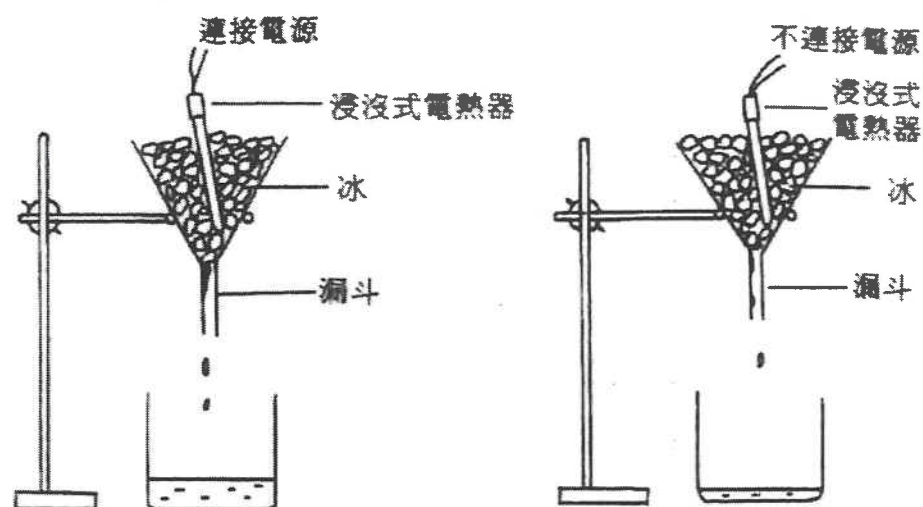
24. CE 1998, Q19

下列各項有關內能、熱和溫度的敘述，哪些是正確的？

- (1) 物體的內能是用來描述物體內分子的動能和勢能的總和。
- (2) 若兩物體的溫度相等，它們的內能必定相等。
- (3) 熱是用來描述兩物體因溫度差而轉移的能量。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

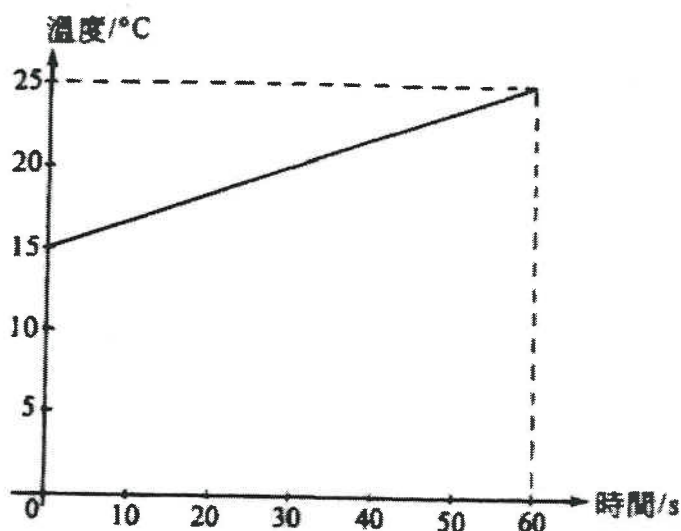
25. CE 1998, Q20



上圖裝置可用來量度冰的熔解比潛熱。下列各項措施，哪一項不能提高實驗的準確性？

- A. 使用敲碎的冰塊
- B. 使用熔解中的冰塊
- C. 將整個浸沒式電熱器浸沒在冰塊中
- D. 在兩漏斗內放入份量相同的冰塊
- E. 在漏斗上加蓋

26. CE 1998, Q21



一個 400 W 電熱器將某液體加熱，上圖顯示液體的溫度和時間的關係。液體的質量為 2 kg。求液體的比熱容量。設電熱器提供的能量全為液體所吸收。

- A. $83 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- B. $480 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- C. $1\,200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- D. $2\,400 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- E. $12\,000 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

27. CE 1998, Q22

一發泡膠杯內盛水 0.3 kg，其溫度為 20°C 。現把一塊質量為 0.02 kg 且正在熔解中的冰塊放進杯內，把混合物攪勻後，冰塊完全熔解，而水的溫度變為 14°C 。下列各方程中，哪一條可以用來求冰的熔解比潛熱 L ？

(水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- A. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L$
- B. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L - 0.02 \times 4200 \times 6$
- C. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L + 0.02 \times 4200 \times 6$
- D. $0.3 \times 4200 \times 6 = (0.02 L + 0.02 \times 4200) \times 14$
- E. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L + 0.02 \times 4200 \times 14$

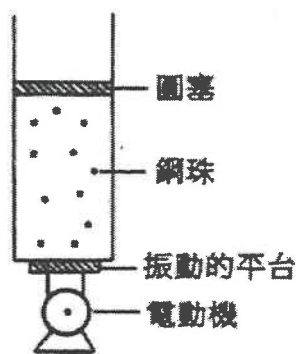
28. CE 1998, Q23

下列各項中，哪些能增加某固定質量氣體中分子的平均動能？

- (1) 在壓強不變的情況下增加氣體的體積
- (2) 在體積不變的情況下增加氣體的壓強
- (3) 在溫度不變的情況下增加氣體的壓強

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

29. CE 1998, Q24



上圖顯示一個氣體分子的機械模型。電動機帶動平台振動，驅使透明管內鋼珠運動。若增加電動機的操作電壓，下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 圖塞會上升。
- (2) 鋼珠的平均速率增加。
- (3) 鋼珠之間的平均距離增加。

- A. 只有 (2)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (1) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

指引：下列 (42至45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

第一敘述句

第二敘述句

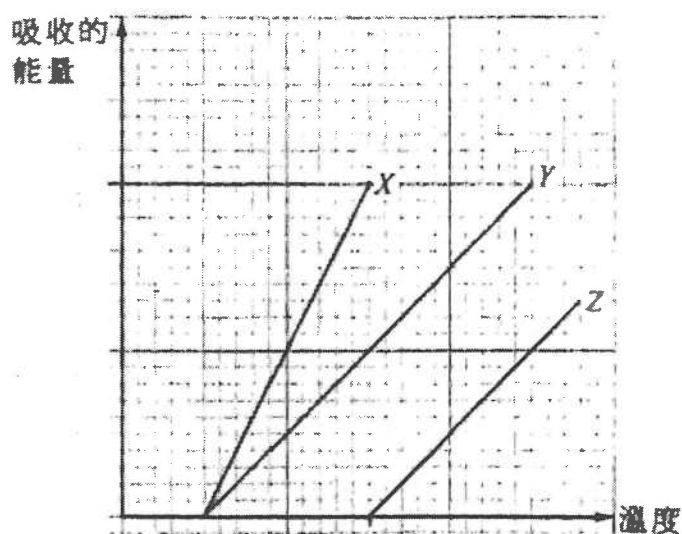
43. 即使周圍環境的溫度急劇變化，泳池內水溫的變化是緩慢的。

水的比熱容量很高。

44. 若將熱水和低溫的石蠟在發泡膠杯內完全混和，石蠟所吸收的能量等於水失去的能量。

若將熱水和低溫的石蠟在發泡膠杯內完全混和，水和石蠟的溫度改變相同。

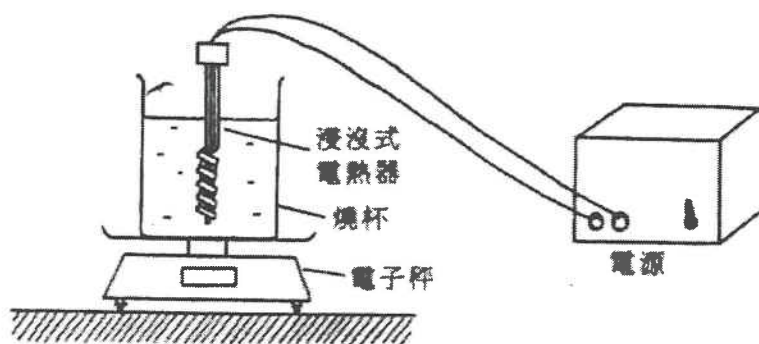
32. CE 1999, Q16



相同質量的液體 X、Y 和 Z 分別受熱。以上線圖顯示每種液體所吸收的能量和它們的溫度的關係。設 c_X 、 c_Y 、 c_Z 分別為 X、Y、Z 的比熱容量。下列哪一項關係是正確的？

- A. $c_X = c_Y > c_Z$
- B. $c_X = c_Y < c_Z$
- C. $c_X > c_Y > c_Z$
- D. $c_X > c_Y = c_Z$
- E. $c_X < c_Y = c_Z$

33. CE 1999, Q17



上圖裝置可用來量度液體的汽化比潛熱。下列各項措施，哪一項可提高實驗的準確性？

- A. 用棉花包裹燒杯
- B. 在燒杯上加蓋
- C. 在實驗進行時不斷攪拌液體
- D. 用較短電線連接電熱器和電源
- E. 設立一個對照實驗（即電熱器不連接電源）

34. CE 1999, Q18

一個圓筒內盛有固定質量的氣體，氣體的壓強為 10^5 N m^{-2} ，溫度為 27°C 。現向圓筒加壓，使它的體積減半，而壓強升至 $3 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ 。求氣體最終的溫度。

- A. 40.5°C
- B. 177°C
- C. 313.5°C
- D. 450°C
- E. 1527°C

35. CE 1999, Q19

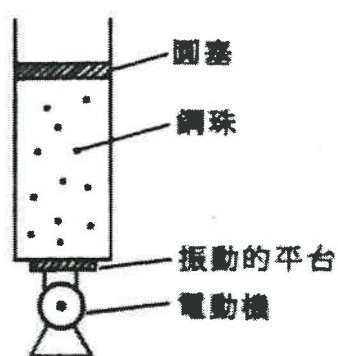


圖 (a)

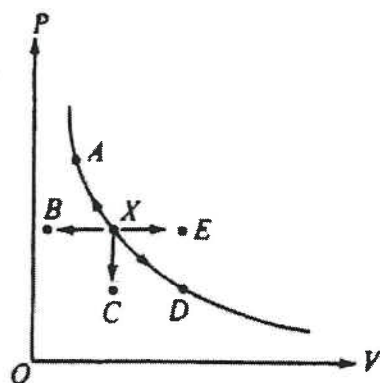


圖 (b)

圖 (a) 顯示一個氣體分子的機械模型。圖 (b) 顯示固定質量的理想氣體在某溫度下的 P - V 關係線圖。若增加模型裏電動機的操作電壓，下列哪一項為 P - V 關係線圖中的相應轉變（點 X 代表氣體的初始狀態）？

- A. $X \rightarrow A$
- B. $X \rightarrow B$
- C. $X \rightarrow C$
- D. $X \rightarrow D$
- E. $X \rightarrow E$

36. CE 1999, Q44

指引： 在下列 (41 至 45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

	第一敘述句	第二敘述句
44.	若兩件物體的溫度相等，它們的內能必定相等。	物體的內能是物體內分子的動能和勢能的總和。

37. CE 2000, Q19

某杯果汁的質量為 0.2 kg，溫度為 70°C。果汁的比熱容量為 4000 J kg⁻¹ K⁻¹。若要將該杯果汁的溫度降低至 0°C，最少要在果汁中加入多少 0°C 的冰塊？

(註：冰的熔解比潛熱 = 3.34×10^5 J kg⁻¹)

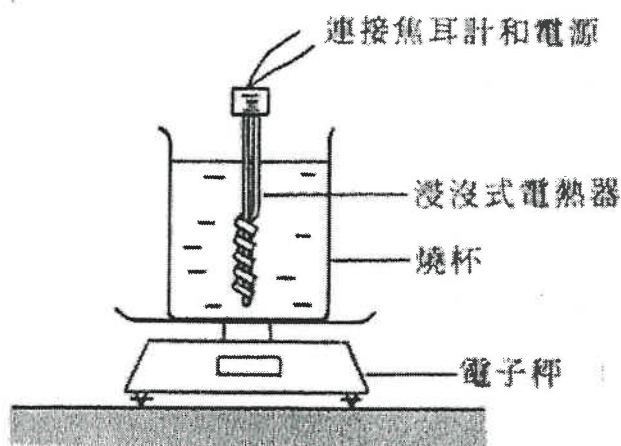
- A. 0.17 kg
- B. 0.20 kg
- C. 0.37 kg
- D. 0.84 kg
- E. 4.19 kg

38. CE 2000, Q20

質量相等的五種不同液體的最初溫度均為 20°C 。現以相同的率分別把五種液體加熱。每種液體的沸點和比熱容量顯示如下。哪一種液體會首先沸騰？

	液體	沸點/ $^{\circ}\text{C}$	比熱容量/ $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$
A.	<i>P</i>	50	1000
B.	<i>Q</i>	60	530
C.	<i>R</i>	80	850
D.	<i>S</i>	80	1710
E.	<i>T</i>	360	140

39. CE 2000, Q21



上圖裝置可用來量度水的汽化比潛熱 ℓ_v 。下列各項因素，哪些會引致實驗所得的結果高於 ℓ_v 的真確值？

- (1) 有部分能量散失到周圍環境中。
- (2) 部分水蒸氣凝結成水點並流回燒杯內。
- (3) 燒杯內部分水點因沸騰而濺出燒杯外。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

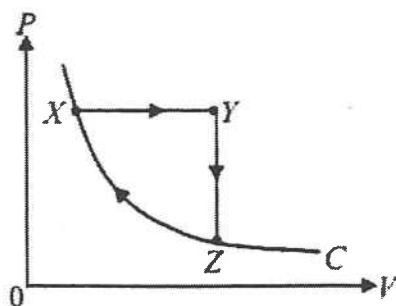
40. CE 2000, Q22

物體 P 的溫度比物體 Q 的溫度高。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) P 的內能必定比 Q 的內能為高。
- (2) P 的比熱容量必定比 Q 的比熱容量為高。
- (3) 若 P 、 Q 接觸，則會有熱從 P 轉移至 Q 。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

41. CE 2000, Q23

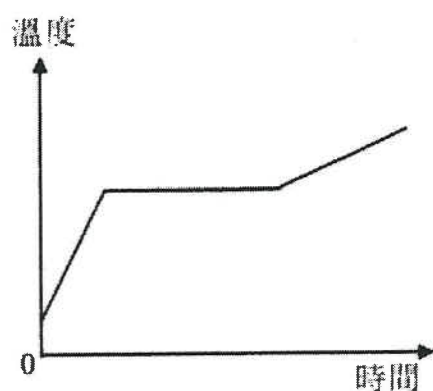


上圖中，曲線 C 為某固定質量的理想氣體在某溫度的 P - V 關係線圖。點 X 代表氣體的初始狀態。現沿圖示的路徑改變氣體的狀態，即從 X 至 Y ，然後從 Y 至 Z ，最後沿曲線 C 從 Z 返回 X 。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 在氣體從 X 轉變至 Y 的過程中，氣體的溫度維持不變。
- (2) 在氣體從 Y 轉變至 Z 的過程中，氣體的溫度不斷下降。
- (3) 在氣體從 Z 轉變至 X 的過程中，氣體的溫度維持不變。

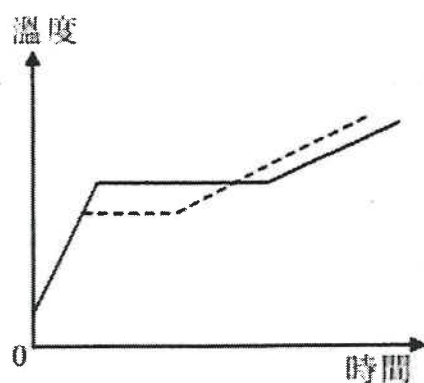
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

42. CE 2002, Q19

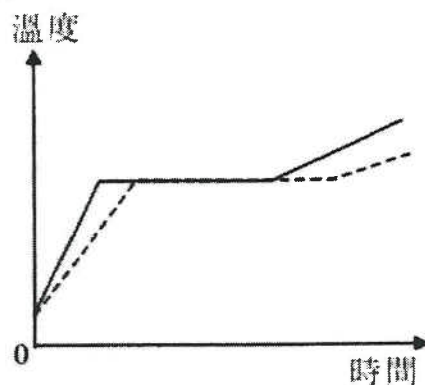


將某分量且經敲碎的固態物質加熱，上圖顯示該物質的溫度和時間的關係。若利用同一發熱器將分量較少的該固態物質加熱，下列哪個線圖（以虛線表示）最能顯示物質溫度的變化？

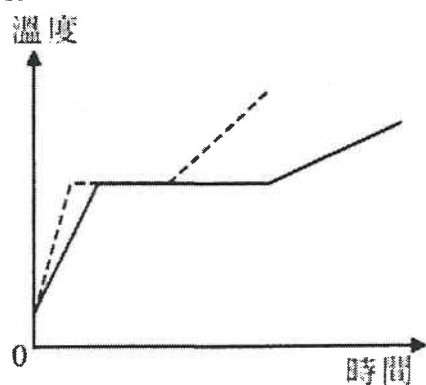
A.



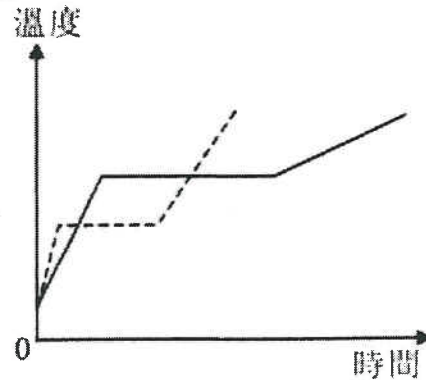
B.



C.

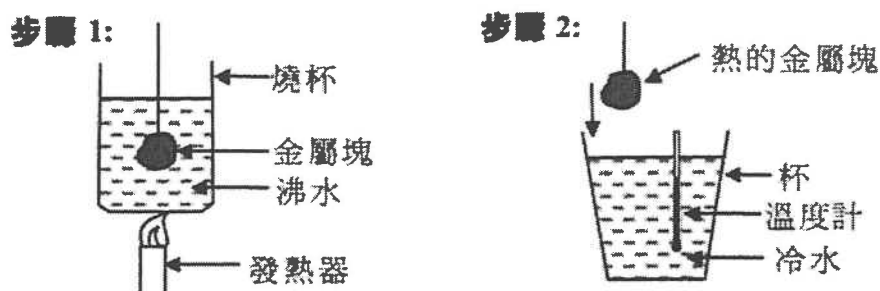


D.



43. CE 2002, Q20

(第 20 和 21 題) 利用下圖所示的方法量度某金屬的比熱容量：



先將一金屬塊放進沸騰中的水一段時間，接著將金屬塊移進一杯冷水中。過了一會，量度杯中水的溫度。

20. 實驗結果如下：

金屬塊的質量 = 0.8 kg

杯中水的質量 = 0.3 kg

杯中水初時的溫度 = 23°C

杯中水最終的溫度 = 38°C

求金屬的比熱容量（以 $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ 表示）。

（水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ 。）

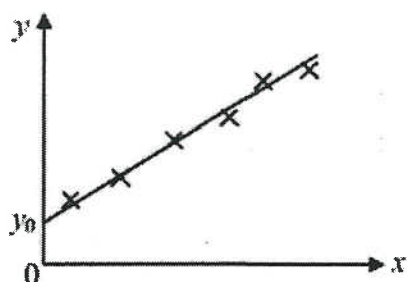
- A. 236
- B. 381
- C. 622
- D. 953

44. CE 2002, Q21

21. 第 20 題中求得的結果比該金屬的真正比熱容量為大。下列哪一項因素可解釋以上差異？

- A. 將金屬塊移進冷水時，有些熱水仍附在金屬塊上。
- B. 在將金屬塊移進冷水的過程中，有些能量散失到周圍環境中。
- C. 杯子吸收了部分能量。
- D. 當量度杯中水的最終溫度時，金屬塊的溫度仍高於 38°C。

45. CE 2002, Q22

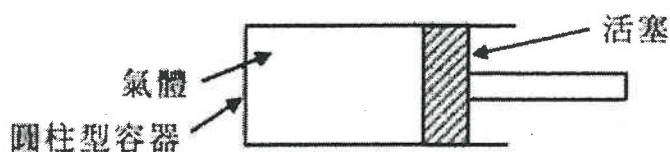


某實驗用以研究固定質量的氣體於體積不變的情況下，其壓強和溫度的關係，上圖顯示該實驗所得的結果。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) y 和 x 軸分別代表氣體的壓強和溫度。
- (2) 線圖的斜率代表氣體的體積。
- (3) 截距 y_0 代表絕對零度。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

46. CE 2002, Q23



把上圖中的活塞緩慢地推進圓柱型容器內，使封閉在容器內的氣體於溫度不變的情況下受壓縮。下列有關容器內氣體分子的敘述，哪些是正確的？

- (1) 氣體分子的平均速率增加。
- (2) 在每次撞擊中，每粒氣體分子施於容器壁的碰撞力增加。
- (3) 氣體分子撞擊容器壁的頻率增加。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

47. CE 2003, Q19

若兩個物體相互接觸而沒有熱轉移，則它們一定具有相同的

- (A. 溫度。
- B. 內能。
- C. 比熱容量。
- D. 汽化比潛熱。

48. CE 2003, Q20

20. 兩物體間的絕對溫度之差是 100 K，以攝氏度表示該溫差。

- A. -173°C
- B. 100°C
- C. 273°C
- D. 373°C

49. CE 2003, Q21

21.

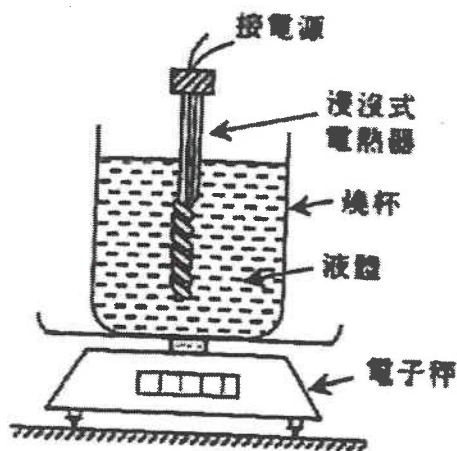


圖 (a)

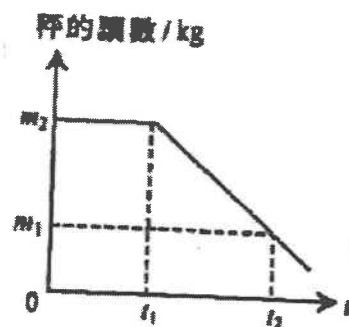


圖 (b)

如圖(a)所示，用 1000 W 的浸沒式電熱器向燒杯中的液體加熱。圖(b)顯示電子秤讀數如何隨時間 t 而變化。下列有關液體的敘述，哪一項是不正確的？

- A. 它於 $t=t_1$ 時開始沸騰。
- B. 從 $t=0$ 到 t_1 的時段內，它的溫度正在上升。
- C. 它的比熱容量的估値為 $\frac{1000t_1}{m_2}$ 。
- D. 它的汽化比潛熱的估値為 $\frac{1000(t_2-t_1)}{m_2-m_1}$ 。

50. CE 2003, Q22

某學生用電水壺將 0.5 kg 、 20°C 的水加熱，4 分鐘後，水沸騰了。估算電水壺的輸出功率。水的比熱容量是 $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

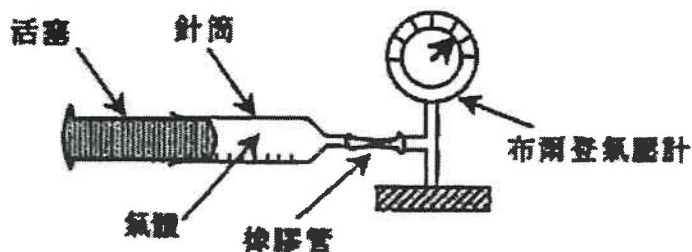
- A. 175 W
- B. 700 W
- C. 875 W
- D. 1400 W

51. CE 2003, Q23

汽車的輪胎充有溫度為 20°C 、壓強為 200 kPa 的空氣。汽車行駛了一段時間後，輪胎內空氣的溫度上升到 30°C ，而輪胎的容積也增加了 1% 。求輪胎內的壓強。

- A. 188 kPa
- B. 205 kPa
- C. 273 kPa
- D. 297 kPa

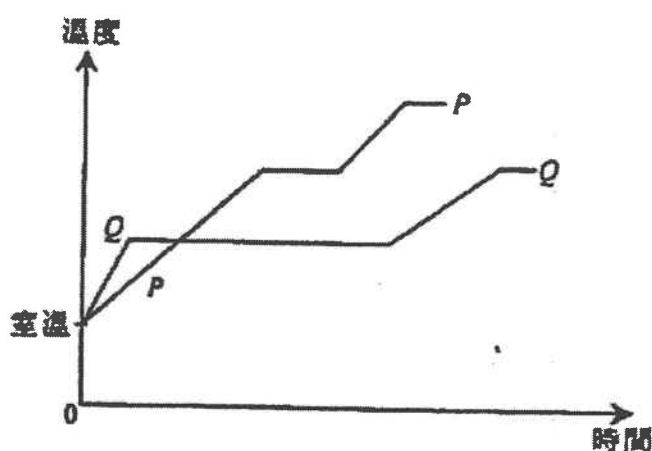
52. CE 2003, Q24



上圖所示的儀器用作研究固定質量的氣體在恆溫下，壓強和體積的關係。下列哪一項能夠提高實驗的精確度？

- A. 用較大的針筒
- B. 較快推壓活塞
- C. 用較長的橡膠管
- D. 設置一個去掉布爾登氣壓計的對照實驗

53. CE 2004, Q18

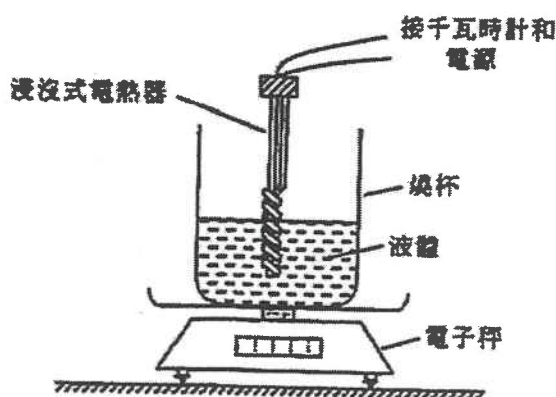


以上線圖顯示同質量的兩種物質 P 和 Q 分別用相同加熱器加熱時的溫度變化情況。下列哪一項推論是正確的？

- A. P 的熔點比 Q 的低。
- B. P 的固態比熱容量比 Q 的大。
- C. P 的熔解比潛熱比 Q 的大。
- D. 將 P 從室溫加熱至沸點所需的能量比 Q 的大。

54. CE 2004, Q19

(第 19 和 20 題)：以下裝置用於量度液體的汽化比潛熱 ℓ_v 。



19. 實驗結果如下：

秤的最初讀數 = 1.60 kg
 秤的最終讀數 = 1.45 kg
 從千瓦時計錄得所提供的能量 = 0.10 kWh

求 ℓ_v 的測量值。

- A. $2.25 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$
- B. $2.48 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$
- C. $2.40 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
- D. $6.67 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

55. CE 2004, Q20

20. 若分別採取下列措施，會如何影響實驗所得的 ϵ 值？

- I. 用絕緣較好的發泡膠容器取代燒杯
 II. 在燒杯中多加入液體，使電熱器全部浸沒在液體中

	I	II
A.	減小	增加
B.	減小	減小
C.	增加	增加
D.	增加	減小

56. CE 2004, Q43

指引：在下列（43 至 45）題目中，每題均由兩敘述句組成。考生先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	

第一敘述句

第二敘述句

43. 0°C 的水的分子平均動能比 0°C 的冰的大。 當冰熔化時會吸收能量。

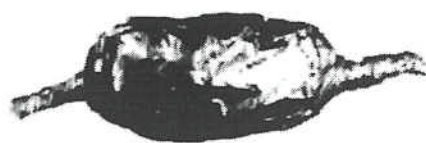
57. CE 2004, Q44

第一敘述句

第二敘述句

44. 在人類身體中的含水份流體有助他們在周圍環境溫度急劇變化時，能維持自己的體溫。 在人類身體中的含水份流的比熱容量很大。

58. CE 2005, Q7

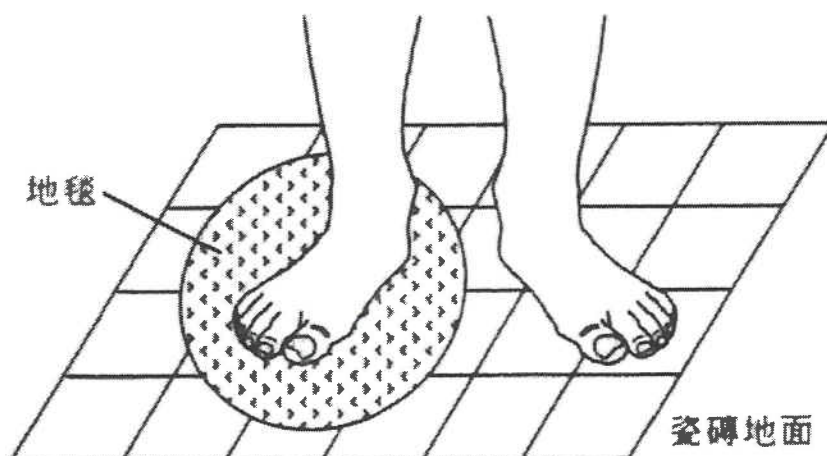


以上照片顯示一個用光亮鋁箔包裹着的熱馬鈴薯。鋁箔可以減少馬鈴薯以哪一種方式向周圍環境散失能量的率？

- (1) 傳導
- (2) 對流
- (3) 輻射

- A. 只有(2)
- B. 只有(3)
- C. 只有(1)和(2)
- D. 只有(1)和(3)

59. CE 2005, Q8



正晴將一塊地毯置於瓷磚地面上。過了一會，她赤腳站立，一隻腳站在瓷磚地面上，另一隻腳則站在地毯上，如上圖所示。她感覺瓷磚地面較地毯涼快。以下哪一項最能解釋以上現象？

- A. 瓷磚的熱絕緣性能較地毯良好。
- B. 瓷磚的溫度比地毯的低。
- C. 瓷磚的比熱容量比地毯的小。
- D. 能量從正晴腳部傳向瓷磚的率比傳向地毯的率大。

60. CE 2005, Q9

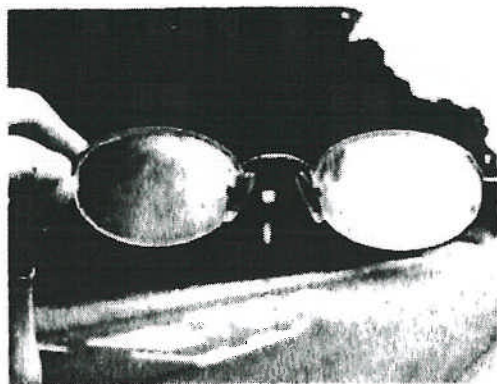


圖 (a)

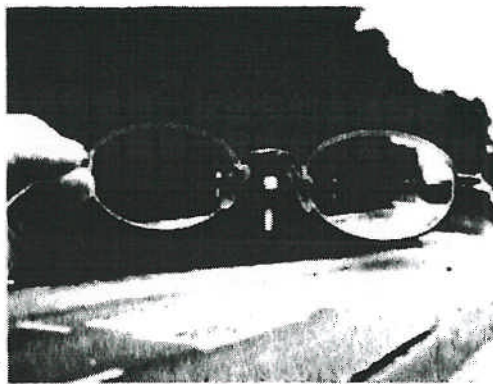


圖 (b)

夏天時，當喬恩從空調巴士下車後，她的眼鏡片變得模糊了（見圖 (a)）。不一會兒，眼鏡片變得清晰（見圖 (b)）。上述現象涉及哪些物理過程？

- A. 先凝結後蒸發
- B. 先凝結後熔解
- C. 先凝固後蒸發
- D. 先凝固後熔解

61. CE 2005, Q27

指引： 第 27 題由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 D 四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	

第一敘述句

第二敘述句

27. 當兩個物體接觸時，必有熱從內能較大的物體轉移至內能較小的物體。
- 物體的內能隨溫度的升高而增加。

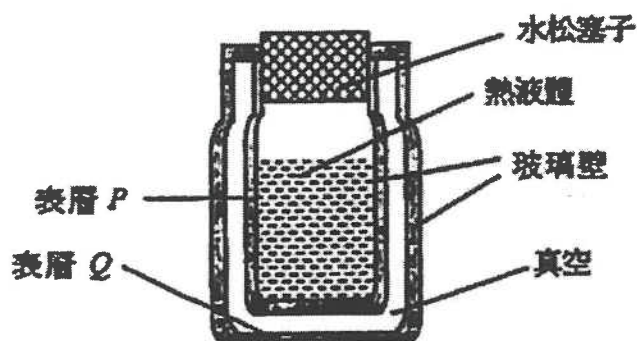
62. CE 2005, Q33

如果將等同質量的沸水和熔解中的冰粒混合，以下哪一項最能說明混合物的形態？

註：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
冰的熔解比潛熱 = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

- A. 0°C 的水
- B. 溫度高於 0°C 的水
- C. 0°C 的冰、水混合物
- D. 由於不知道水和冰的質量，所以不能確定。

63. CE 2006, Q9



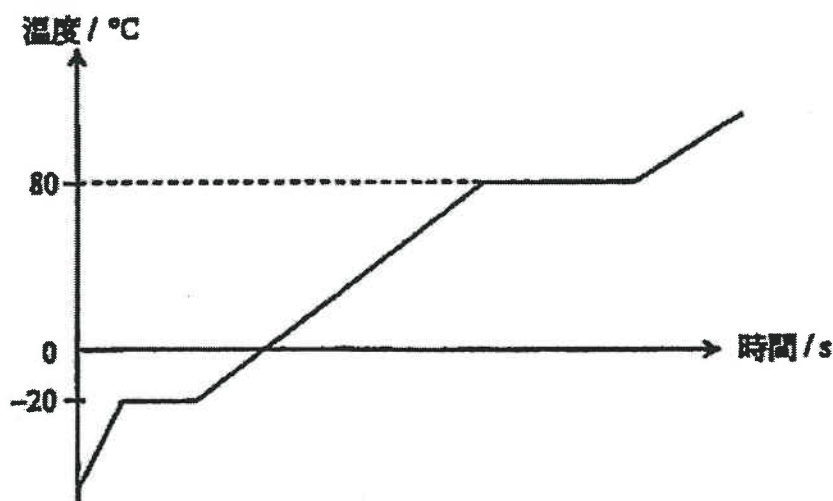
上圖顯示有兩層玻璃壁的真空水瓶。以下敘述中哪些是正確的？

- (1) 表層 P 和表層 Q 塗上銀色以減少熱損耗。
- (2) 水松塞子能減少因熱傳導及熱對流所引致的熱損耗。
- (3) 兩層玻璃壁間的真空能減少因熱輻射所引致的熱損耗。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

64. CE 2006, Q11

將某種物質 X 以恆率加熱，並記錄一段時間內它的溫度變化，將數據作圖如下。



以下有關該物質的哪項敘述是不正確的？

- A. 在 0°C ， X 是處於液態。
- B. X 的沸點是 80°C 。
- C. 在固態時 X 的比熱容量較它在氣態時的小。
- D. X 的熔解比潛熱較其汽化比潛熱為大。

65. CE 2006, Q12

一個瓶子中盛有質量為 2 kg 的果汁，果汁的初溫是 80°C 。凱琳為了使果汁降溫到 20°C 而加入冰塊。她最少要加入多少粒 0°C 的冰塊？（瓶子的熱容量忽略不計，且假設並沒有與周圍環境進行熱交換。）

已知：每粒冰塊的質量 $= 0.15\text{ kg}$
果汁的比熱容量 $= 4700\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
水的比熱容量 $= 4200\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
冰的熔解比潛熱 $= 3.34 \times 10^5\text{ J kg}^{-1}$

- A. 9
- B. 10
- C. 11
- D. 12

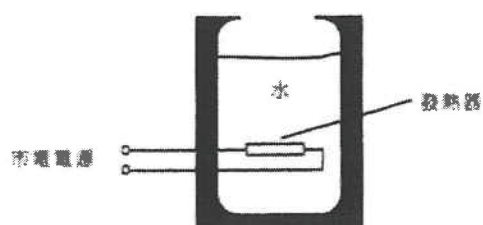
66. CE 2007, Q7

水具有很高的汽化比潛熱值，以下哪些敘述可以此說明？

- (1) 水可作為汽車引擎的冷卻劑。
- (2) 沿海地區的氣候較內陸溫和。
- (3) 100°C 的蒸氣燙傷皮膚比沸水更嚴重。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

67. CE 2007, Q8



在一個實驗中，將電熱水壺內 2 kg 20°C 的水加熱 20 分鐘，水被加熱至 100°C 沸騰後只餘下 1.7 kg 的水。電熱水器功率的估算值是多少？

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

- A. 565 W
- B. 649 W
- C. 1125 W
- D. 3762 W

68. CE 2007, Q9

下圖顯示一個蛋糕的結構，



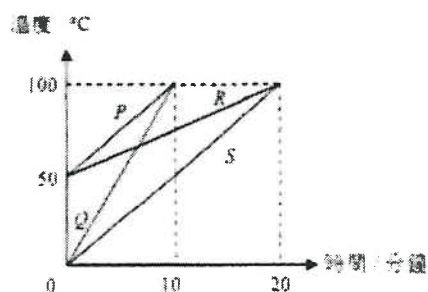
蛋糕內的冰淇淋在烤爐中烘烤後沒有熔化。以下哪些敘述可解釋這種現象？

- (1) 攪拌好的蛋白是不良的導熱體。
- (2) 攪拌好的蛋白是良好的熱輻射體。
- (3) 海綿狀的蛋糕是不良的導熱體。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

69. CE 2007, Q10

有四種質量相同的液體 P 、 Q 、 R 和 S ，將它們以相同的功率加熱，以下線圖顯示這四種液體的溫度隨時間而變化的情況。



哪一種液體的比熱容量最大？

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S

70. CE 2007, Q34

以下有關蒸發的敘述中，哪些是正確的？

- (1) 蒸發只在液體表面進行。
- (2) 當溫度越高時，蒸發速率也越大。
- (3) 蒸發以後，留下來的液體分子的平均動能會增加。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

71. CE 2011, Q8

以兩個不同的發熱器把 X 和 Y 兩液體加熱，所供給能量、液體的質量和所上升溫度記錄如下：

	液體 X	液體 Y
所供給能量 / J	24000	18000
質量 / kg	0.3	0.2
所上升溫度 / °C	20	25

以下哪些敘述是正確的？

- (1) X 的熱容量較 Y 的大。
- (2) X 的比熱容量較 Y 的大。
- (3) 以雙倍質量的 X 重複實驗，所求得 X 的熱容量不會改變。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

72. CE 2011, Q9

(圖 9 和 10 題) 利用圖 (a) 的裝置求冰的熔解比潛熱。在時間 $t = 0$ 時，把 0.15 kg 溫度為 0°C 的冰塊加進 1 kg 的熱水中。熱水的初始溫度為 60°C 。圖 (b) 顯示水溫隨時間的變化。在 Q 時，所有冰塊完全熔化。

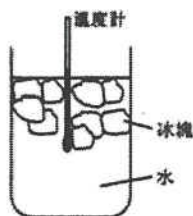


圖 (a)

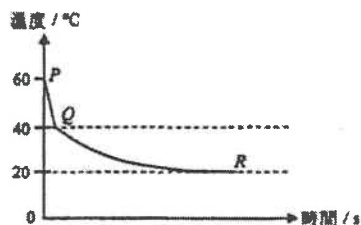


圖 (b)

9. 根據此實驗所估算冰的熔解比潛熱是多少？

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

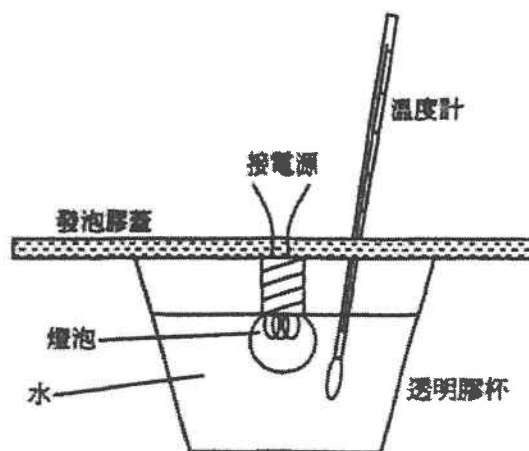
- A. $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
- B. $3.92 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
- C. $4.48 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
- D. $5.60 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

73. CE 2011, Q10

10. 以下哪項有關此實驗的敘述是正確的？

- A. 在 P 和 Q 之間，水從冰中吸收熔解潛熱。
- B. 在 P 和 Q 之間，冰的溫度正在上升。
- C. 在 Q 和 R 之間，水從周圍環境中吸收能量。
- D. 周圍環境的溫度是 20°C 。

74. CE 2011, Q11



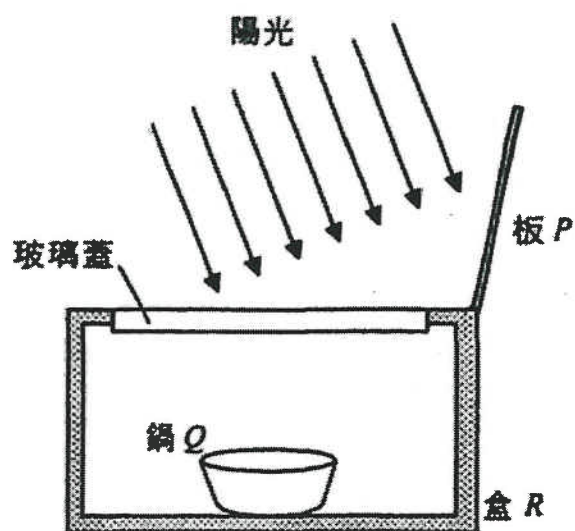
如上圖所示，一 2 W 燈泡浸沒於 50 g 的水中。該燈泡以額定值操作。10 分鐘後，水溫上升了 4.5°C 。估算於該 10 分鐘內所放出的光能。

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

- A. 255 J
- B. 690 J
- C. 945 J
- D. 1200 J

75. CE 2011, Q12

下圖顯示一個太陽灶。以下哪項有關其設計的敘述是不正確的？

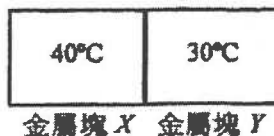


- A. 板 P 應是光亮的，用以把陽光反射到灶內。
- B. 鍋 Q 應塗以黑色，以增加熱的吸收。
- C. 盒 R 應以金屬製成，以促進熱的傳遞。
- D. 玻璃蓋可減少因對流造成熱的散失。

DSE 1 熱和氣體

1. DSE 2012, Q1

如圖所示，質量相同的兩金屬塊 X 與 Y 最初溫度分別為 40°C 及 30°C ，兩金屬塊的導熱接觸良好。 X 的比熱容較 Y 大。當達到穩定狀態時，下列哪一項描述正確？假設沒有熱散失到周圍環境中。



- A. 金屬塊 X 的溫度高於金屬塊 Y 。
- B. 兩金屬塊溫度相同並低於 35°C 。
- C. 兩金屬塊溫度相同並高於 35°C 。
- D. 兩金屬塊溫度相同並等於 35°C 。

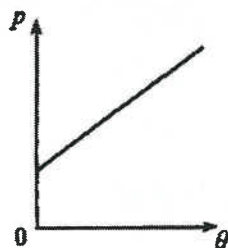
2. DSE 2012, Q2

以滲有酒精的棉布揩抹病人的手臂時，因酒精在皮膚上蒸發使被揩抹處感覺涼快。下列哪一項敘述能解釋這現象？

- A. 酒精從病人手臂蒸發時吸熱。
- B. 皮膚上的酒精把潛熱釋放到周圍的空氣。
- C. 揩抹處的酒精內所有分子的運動減慢。
- D. 空氣分子以傳導形式從酒精帶走熱。

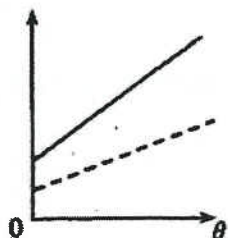
3. DSE 2012, Q3*

理想氣體載於固定體積的密閉容器內，下圖顯示氣體的壓強 p 與其攝氏溫度 θ 的變化。

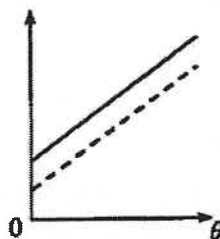


如容器內的氣體分子數目減半，下列哪一個圖表的虛線最能顯示 p 與 θ 的關係？

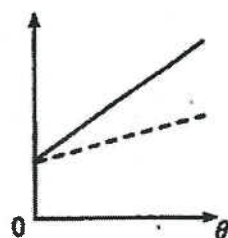
A.



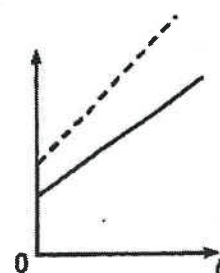
B.



C.



D.



4. DSE 2012, Q4

以下哪一項描述是正確的？

- A. 把水加熱使其溫度從 25°C 上升至 50°C ，水分子的動能和勢能皆增加。
- B. 把水加熱使其溫度從 25°C 上升至 50°C ，只有水分子的勢能增加。
- C. 當水在 100°C 沸騰並轉化成水蒸氣時，水分子的動能增加。
- D. 當水在 100°C 沸騰並轉化成水蒸氣時，水分子的勢能增加。

5. DSE 2013, Q1

以下哪些有關液體的沸騰和蒸發的敘述是正確的？

- (1) 液體沸騰時會吸收能量，而液體蒸發時則不會。
- (2) 沸騰在特定溫度下進行，而蒸發是在高於室溫時發生。
- (3) 沸騰在整個液體內發生，而蒸發只在液體表面發生。

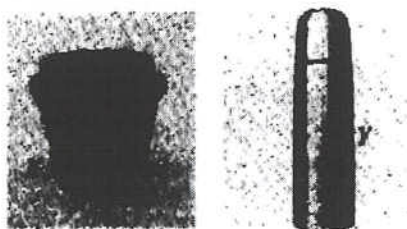
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

6. DSE 2013, Q2

在一個量度水的汽化比潛熱的實驗中，以電發熱器使一燒杯內的水沸騰汽化。以下哪一誤差來源會使實驗結果小於標準值？

- A. 能量散失到周圍環境。
- B. 水從燒杯中灑出。
- C. 水蒸氣在發熱器較冷的地方凝結並滴回燒杯內。
- D. 發熱器並不是完全浸沒於水中。

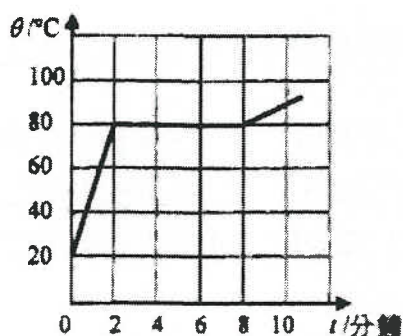
7. DSE 2014, Q1



從雪櫃取出兩球相同的雪糕，並放進上圖所示的紙杯 X 和真空瓶 Y 。在室溫下，容器內的雪糕完全溶化所需時間分別為 t_X 及 t_Y 。下列哪項是預期的結果以及正確解釋？

- A. $t_X > t_Y$ ，因真空瓶可減少熱散失至周圍環境。
- B. $t_X > t_Y$ ，因真空瓶可保持物件熱燙。
- C. $t_Y > t_X$ ，因真空瓶可透過放熱至周圍環境以保持物件冷凍。
- D. $t_Y > t_X$ ，因真空瓶可減低從周圍環境吸熱的率。

8. DSE 2014, Q2



跟周圍環境隔熱的一個固體物質 X ，以功率恆定的電熱器將其加熱。它的溫度 θ 隨時間 t 的變化如上圖所示。 X 在固態時的比熱容為 $800 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ， X 的熔解比潛熱是多少？

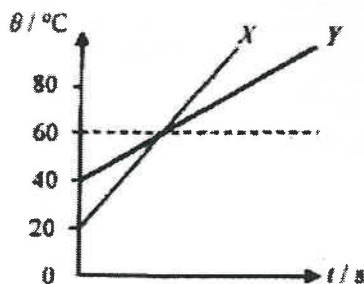
- A. 144 kJ kg^{-1}
- B. 192 kJ kg^{-1}
- C. 202 kJ kg^{-1}
- D. 沒法求得答案，因 X 的質量和電熱器的功率未有提供。

9. DSE 2015, Q1

一位司機把車停泊在室外陽光下並關掉引擎。兩小時後他返回車上，發覺車廂內遠較外間熱，最合適的解釋是

- A. 車輛的引擎關掉後仍產生熱。
- B. 車輛的金屬部分吸收紅外輻射的率比周圍環境為高。
- C. 車輛的玻璃窗把紅外輻射困於車內，因而導致溫室效應。
- D. 周圍的空氣是良好的隔熱物，因而減少熱以傳導形式散失。

10. DSE 2015, Q2



兩個物體 X 和 Y 以相同物料造成。兩者分別以功率相同的電熱器加熱。線圖顯示 X 和 Y 的溫度 θ 隨時間 t 的變化。 X 的質量與 Y 的質量之比是多少？

- A. 3:1
- B. 2:1
- C. 1:2
- D. 2:3

11. DSE 2015, Q3

當一物體 P 與另一物體 Q 接觸時，熱從 P 流往 Q 。 P 必定有較高的

- (1) 溫度。
 - (2) 內能。
 - (3) 比熱容。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (1) 和 (3)

12. DSE 2016, Q1

一些冰冷的液體置於真空瓶內以保持冷凍。下列哪些敘述是正確的？

- (1) 瓶的軟木塞減少了從周圍環境的得熱。
 - (2) 玻璃壁內面上的鍍銀是良好的紅外反射物。
 - (3) 雙層玻璃壁之間的真空減低因輻射的得熱。
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

13. DSE 2016, Q2

將 0.3 kg 溫度為 50 °C 的水跟 0.2 kg 溫度為 0 °C 的冰在一絕緣容器內混合，容器的熱容量可忽略。混合物的最終溫度是多少？

已知：水的比熱容 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

冰的熔解比潛熱 = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

- A. -1.8 °C
- B. 0 °C
- C. 1.8 °C
- D. 3.0 °C

14. DSE 2017, Q1

將 30 g 溫度為 10 °C 的牛奶加入 120 g 溫度為 80 °C 的咖啡中。假設沒有熱散失到周圍環境中，混合物的最終溫度是多少？

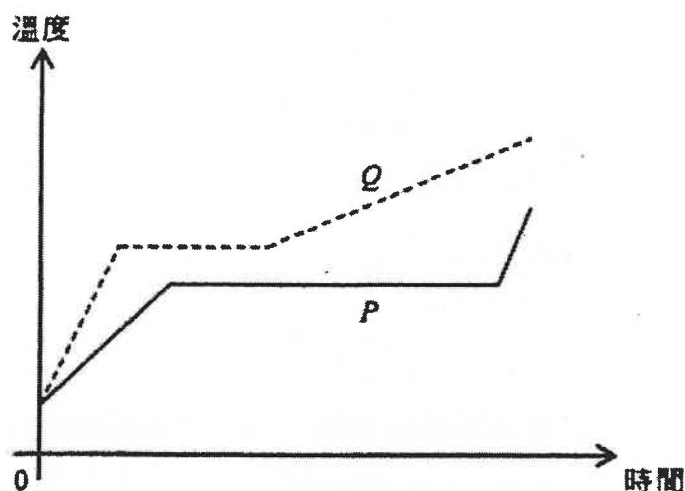
已知：牛奶的比熱容 = $3800 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

咖啡的比熱容 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

- A. 64.8 °C
- B. 65.2 °C
- C. 66.0 °C
- D. 67.1 °C

15. DSE 2017, Q2

將相同質量的固體 P 和 Q 以同樣的率加熱，下面顯示兩物質的溫度-時間線圖。



比較它們的熔點和熔解比潛熱，下列哪項正確？

	熔點較高	熔解比潛熱較大
A.	P	P
B.	P	Q
C.	Q	P
D.	Q	Q

16. DSE 2017, Q3

下列哪些有關物質內能的描述是正確的？

- (1) 當固體熔解時，所吸收的熔解潛熱轉化成該物質內分子的勢能。
- (2) 當蒸氣凝結時，其內能減少。
- (3) 當液體蒸發時，剩餘液體的內能會增加。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

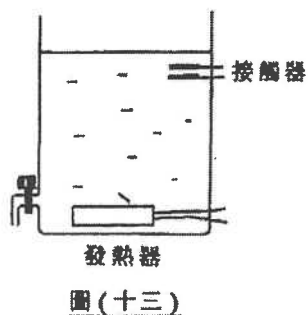
17. DSE 2017, Q4*

於 10°C 時，一固定質量的理想氣體其壓強為 $2 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ 。若將該氣體的體積減至原本體積的一半，並將其溫度增加至 100°C ，其壓強會是多少？

- A. $1.00 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- B. $1.32 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- C. $4.00 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- D. $5.27 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$

CE 1 熱和氣體

1. CE 1995, Q6a



圖(十三)顯示一熱水系統。水缸盛水 15 kg。發熱器在接觸器被水淹蓋及水溫低於 45 °C 的情況下操作。

(a) 發熱器需時 5 分鐘把水溫由 20 °C 提升至 45 °C。水的比熱容量為 4200 J kg⁻¹ K⁻¹。求

- 將水加熱所需的能量； (2分)
- 發熱器的輸出功率。 (2分)

2. CE 1997, Q4



一學生利用圖 5 所示的儀器量度冰的熔解比潛熱。他利用焦耳計量度熔解某數量的冰所需的能量。

- 繪一圖顯示這些儀器應如何安裝以進行該實驗。 (3分)
- 實驗所得數據如下：
焦耳計的最初讀數 = 28 000 J
焦耳計的最後讀數 = 40 400 J
燒杯所收集的水的質量 = 0.045 kg
計算冰的熔解比潛熱。 (3分)
- 實驗中所用的冰塊為什麼要敲碎？ (2分)

(d) 一老師批評這實驗所得的結果並不準確。她指出須安裝一個對照實驗，方能提高實驗的準確性。

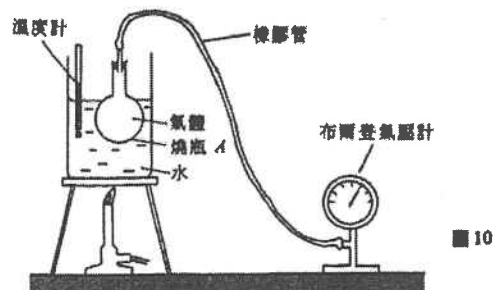
- 描述這對照實驗應如何安裝，並解釋它的作用。 (5分)
- 在安裝了對照實驗後，該學生重複以上實驗。這次求得的熔解比潛熱應較(b)部所得的為大還是為小？試加以解釋。 (2分)

3. CE 1998, Q2

一個發泡膠杯內盛有 30 °C 的水 0.5 kg。現將 0.1 kg 熔解中的冰塊放進水內。求冰和水混合後的溫度。

(水的比熱容量 = 4200 J kg⁻¹ K⁻¹，
冰的熔解比潛熱 = 3.4 × 10⁵ J kg⁻¹) (4分)

4. CE 1999, Q9



志明利用圖 10 所示的裝置，研究燒瓶 A 內的某固定質量氣體的壓強 P 和溫度 θ 的關係。所得結果如下：

溫度 θ / °C	20	36	50	64	80	98
壓強 P / kPa	102	109	111	115	124	129

表 2

- 利用 1 cm 代表 10 kPa 和 1 cm 代表 10 °C 的比例，在方格紙上繪出 P 對 θ 的關係線圖。 P 的範圍由 0 至 200 kPa，而 θ 的範圍由 0 至 100 °C。 (4分)
- 由(a)中所繪的線圖，表明作出以下的結論：
氣體的壓強（以 kPa 為單位）和溫度（以 °C 為單位）成正比。
評論志明的結論。 (2分)
- 列舉兩項在實驗時應注意的事項，以提高實驗的準確性。 (2分)
- 氣體在體積維持不變的情況下，其壓強隨溫度而上升。試根據分子運動學說加以解釋。 (4分)

- (e) 志明利用另一個較大的燒瓶 B 代替燒瓶 A ，然後重複以上實驗。燒瓶 B 的體積為 A 的兩倍。設兩瓶內盛有相同質量的氣體。

- (i) 估計燒瓶 B 內的氣體在 0°C 時的壓強。
(2分)
- (ii) 在 (a) 中所繪的同一圖中，繪出這實驗所預期得到的 P 對 θ 關係線圖。
(1分)

5. CE 2000, Q8

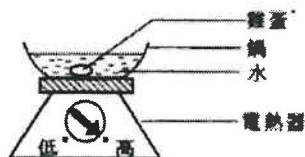


圖 9

某電熱器操作時有兩種檔次供選擇：「低」檔和「高」檔。電熱器在「低」檔時的輸出功率為 1400 W ，在「高」檔時則為 2200 W 。現利用該電熱器煮熟一個雞蛋。先將該雞蛋放進一個盛有 1 kg 水的鍋內，並將電熱器調至「高」檔（見圖 9）。每 30 s 記錄水溫一次，所得結果如下：

時間 t/s	0	30	60	90	120	150	180	210	240
溫度 $\theta/^\circ\text{C}$	27	32	44	57	69	81	92	98	100

表 2

- (a) 利用 1 cm 代表 5°C 和 1 cm 代表 15 s 的比例，在方格紙上繪出 θ 對 t 的關係線圖。
(4分)
- (b) (i) 求電熱器從 $t=0$ 至 $t=240\text{ s}$ 所提供的能量。
(2分)
- (ii) 求鍋中的水從 $t=0$ 至 $t=240\text{ s}$ 所吸收的能量。
(註：水的比熱容量 = $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$)
(2分)
- (iii) (i) 和 (ii) 部所得的答案並不相同。試指出兩個原因。
(2分)
- (c) 在水沸騰後，某學生將電熱器調至「低」檔，之後，鍋中的水仍保持沸騰。該學生指出這改變會延長煮熟雞蛋所需的時間。你是否同意以上的說法？試加以解釋。
(3分)
- (d) 若在上述烹調過程中採用較少分量的水，在 (a) 所繪的同一圖中，繪出預期得到的 θ 對 t 關係線圖。
(2分)

6. CE 2001, Q2

2. 一金屬罐內盛有壓縮氣體，氣體在 30°C 時壓強為 200 kPa 。該罐現被陽光直接照射了一段時間。

- (a) 若罐內氣體的溫度上升至 60°C ，求氣體的壓強。設罐的體積維持不變。
(2分)
- (b) 根據分子運動學說，解釋為何罐內的氣體在體積維持不變的情況下，其壓強隨溫度而上升。
(3分)

7. CE 2001, Q6c

- (c) 100°C 的蒸汽對人體皮膚造成的燙傷遠比沸水嚴重。
(2分)

8. CE 2001, Q9

慧儀嘗試估計家中廚房內的電熱水器的效率。她利用一個容器收集熱水，並以溫度計量度水溫（見圖 9）。她接通熱水器，測得一分鐘內有 1.6 kg 的水從 23°C 被加熱至 67°C 。熱水器的額定值為「 220 V ， 6000 W 」，而水的比熱容量為 $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ 。

- (i) 求該 1.6 kg 的水在一分鐘內所吸收的能量。
(2分)
- (ii) 估計熱水器的效率。
(3分)
- (iii) 試舉一項理由解釋為何 (ii) 中求得的效率低於 100% 。
(1分)



圖 9

- (b) 圖 10 顯示一個家居電路圖。市電電纜（包括活線和中線）經電錶 M 接至配電箱。在配電箱內，市電電纜分成若干並聯的支線電路。圖 10 同時顯示廚房的供電電路，它為一個環形電路，共接有三個電源插座。
- (i) 寫出電錶 M 的名稱。
它量度的是什麼物理量？
(2分)

(b) (續)

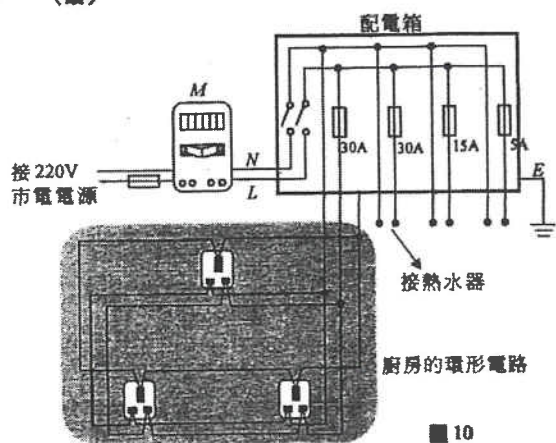


圖 10

(ii) 現有以下電器連接至廚房的環形電路：

	額定值
電冰箱	220 V, 600 W
電水煲	220 V, 2000 W
燜爐	220 V, 1500 W

若同時使用以上電器，求從市電電源獲取的總電流。

(3分)

(iii) (a) 中提及的熱水器不是接上環形電路的插座而是經一個獨立支線電路直接和市電電源連接。試加以解釋。

(2分)

(iv) 指出環形電路的一個優點。

(2分)

9. CE 2002, Q2

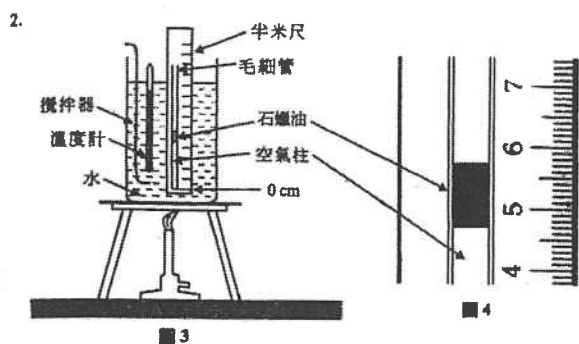


圖 3

利用一滴石蠟油把若干空氣封閉在均勻毛細管內。圖 3 所示的裝置可用來研究該空氣柱的體積和溫度的關係。圖 4 顯示當水溫為 25°C 時石蠟油的位置，而空氣柱的長度用半米尺量度（以 cm 表示）。

(a) 寫出圖 4 中空氣柱的長度。

(1分)

(b) 當水溫升至 80°C 時，估算空氣柱的長度。

寫出在計算過程中所作的一項假設。

(3分)

10. CE 2002, Q9

9. 雲南過橋米線是中國的名菜。預備此食物的第一步是製湯：在鍋中放入水和鷄隻，用大火將水煮至沸騰，然後轉用小火煮煮，使湯維持沸騰 3 小時。

(a) 解釋為何不斷向沸騰中的湯加熱，湯的溫度仍維持不變。

(2分)

(b) (i) 小火的輸出功率為 300 W。若 70% 的供應能量散失於週圍環境，計算在加熱 3 小時後，汽化了的鷄湯的質量。設鷄湯的汽化比潛熱為 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ 。

(c) 侍應將以下材料一起上桌：

- 一碗熱湯，上面浮著一層油，
- 一碟切成薄片的鮮肉，
- 一碗已煮熟的米線（見圖 14）。

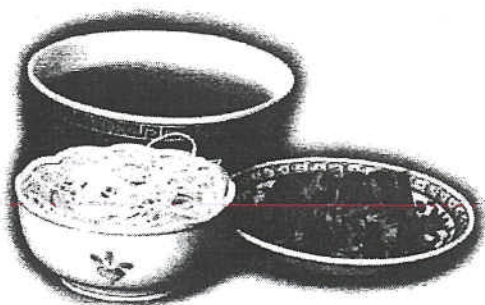


圖 14

(c) (續)

食客先把肉片放進湯內，稍後再加入米線。

(i) 解釋為甚麼要將肉切成薄片。

(ii) 解釋碗中油層的作用。

(iii) 現有以下資料：

湯的質量	= 1 kg
湯最初的溫度	= 97°C
湯的比熱容量	= $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
每片肉的質量	= 0.02 kg
肉片最初的溫度	= 27°C
肉片的比熱容量	= $3500 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

基於健康緣故，肉必須最少加熱至 82°C。估計在湯中最多可以放入多少塊肉片。

寫出在計算過程中所作的一項假設。

(4分)

(iv) 一名食客先把米線放進湯內，然後才放入肉片。解釋為甚麼這是不恰當的。

(2分)

11. CE 2003, Q4

將一個氣球置於某容器內，該氣球盛着 0.01 m^3 ，壓強為 100 kPa 的氣體。用真空泵緩慢地抽出容器內的空氣，直至氣球的體積增至 0.02 m^3 為止。設溫度不變。

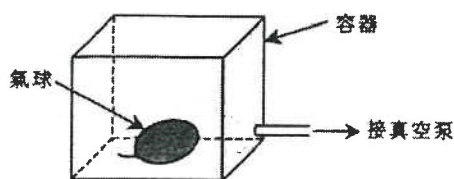


圖 3

- (a) 試從分子運動的觀點，解釋氣球內的氣體怎樣對氣球內壁施加壓強。 (2分)
- (b) 求氣球內最終的壓強。 (2分)
- (c) 繪畫一簡略線圖，顯示氣球內壓強如何隨着氣球體積而變化。 (1分)

12. CE 2003, Q8a & Q8b

圖 10 顯示一個旅行用蒸汽熨斗，它的額定輸出功率為 1100 W 。熨斗內的貯水器載着水。熨斗運作時，水點持續地從貯水器滴至熨斗的內置金屬板上，從而產生熨衣服用的蒸汽。設水點的初始溫度為 20°C 。

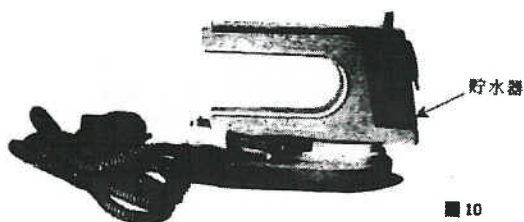


圖 10

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ，
水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ 。

- (a) 計算將 1 kg 的水從 20°C 加熱至完全汽化所需的能量。 (2分)
- (b) 設熨斗輸出功率的 80% 用於產生蒸汽。估算這熨斗每秒最多能產生蒸汽的質量。 (2分)

13. CE 2004, Q3

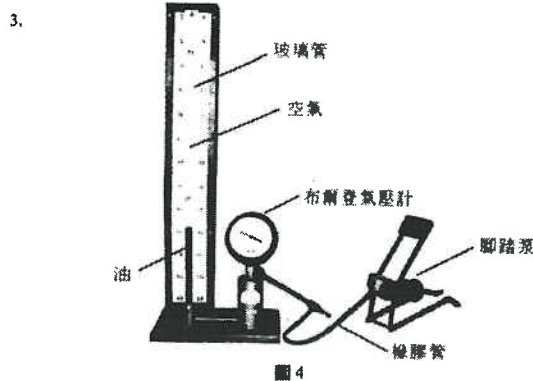


圖 4

圖 4 顯示一套裝置，用以研究在溫度不變時，封閉在玻璃管內空氣柱的壓強和體積的關係。玻璃管的切面是均勻的。

- (a) 表 1 顯示所得的結果。

壓強 P / kPa	100	150	200	250	300
空氣柱長度 l / m	0.49	0.34	0.25	0.20	0.17
$\frac{1}{l} / \text{m}^{-1}$	2.04				

表 1

在方格紙上繪畫 P 對 $\frac{1}{l}$ 的關係線圖， P 的範圍從 0 至 400 kPa ，而 $\frac{1}{l}$ 的範圍則從 0 至 6 m^{-1} 。

寫出從這實驗導出的結論。

- (b) 舉出一項措施，以提高這實驗的準確度。 (1分)

(5分)

(1分)

14. CE 2004, Q8

圖 12 顯示一台微波爐。曼麗嘗試進行一項實驗，以估算這微波爐的有效輸出功率。所提供的儀器和物料如圖 13 所示。

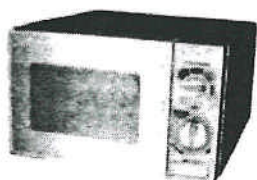


圖 12

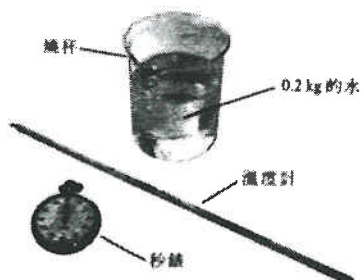


圖 13

- (a) 描述曼麗應如何進行這實驗。列出她必須進行的量度，並寫出一條方程以計算有效輸出功率。 (5分)
- (b) 曼麗發覺所求得的數值，小於這微波爐的額定功率。舉出一個可能的原因以解釋這差異。

- (c) 曼麗提出以下的措施，以提高實驗的準確度：

1. 以一個熱容量較小的容器代替燒杯。
2. 增加實驗中水的質量。

解釋以上每項措施是否有效。

- (d) 曼麗利用這微波爐把質量為 0.2 kg 的肉塊解凍。這肉塊剛從冰箱取出，溫度為 -20°C 。設這肉塊質量的 70% 是水份。

已知：
冰凍肉塊的比熱容量 = $1700 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ，
冰的熔解比潛熱 = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ 。

- (i) 求
- (1) 把肉塊從 -20°C 提升至 0°C 所需的能量。
 - (2) 把肉塊內處於 0°C 的冰熔化成水所需的能量。

- (ii) 略繪一線圖顯示在解凍過程中，肉塊的溫度如何隨時間改變。

15. CE 2005, Q3

仲熙泡了一杯熱茶(見圖3)。隨後，他在茶中加進一些冰粒。他用溫度傳感器量度這杯茶的溫度。圖4表示所得的溫度-時間關係線圖。

圖3



圖3

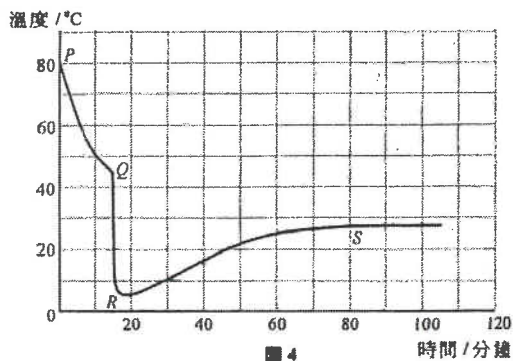


圖4

- (a) 仲熙在整個實驗中不斷攪拌這杯茶。指出他這樣做的目的。

(1分)

- (d) 估算周圍環境的溫度。

(1分)

16. CE 2005, Q11

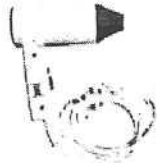


圖16

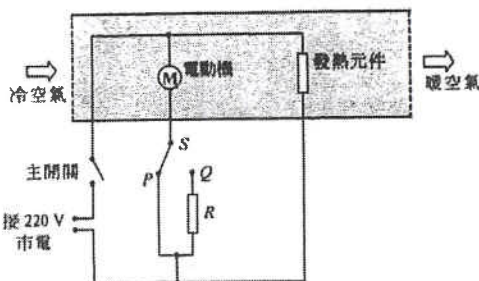


圖17

圖16表示偉立設計的一部簡單吹風機。他使用一部以電動機推動的風扇和一個發熱元件產生暖空氣。圖17表示該吹風機的電路圖。電動機和發熱元件接至220V市電。開關S可接到接觸點P或Q。

- (a) 當使用這吹風機吹乾你的頭髮，根據分子運動的原理，說明吹風機如何提高濕髮中水份的蒸發率。

(2分)

- (b) 現將開關S接到接觸點P。已知下列數據：

發熱元件的電阻 = $50\ \Omega$
 通過吹風機的空氣流率 = $0.05\ \text{kg s}^{-1}$
 流入吹風機的空氣溫度 = 20°C
 空氣的比熱容量 = $1000\ \text{J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$

估算流出吹風機的空氣溫度，並指出在計算中所用到的一項假設。

(4分)

- (c) 如果將開關S接到接觸點Q，解釋流出吹風機的空氣溫度會否比將S接到接觸點P為高。

(4分)

17. CE 2006, Q6

ENERGY LABEL 能源標籤	
Brand/牌	A
Model/型號	HK1234
Annual Energy Consumption/年耗電量 (kWh)	62
Energy Efficiency Class/能源效率級別	1
Water Heater Capacity/熱水器容量 (L)	24.1
Water Heater Power/熱水器功率 (kW)	24.3
Energy Efficiency Index/能源效率指數	10000-000

圖12

容量	24.1 升
加熱時間 (15°C → 65°C)	24.3 分鐘

表2

圖12顯示一個熱水器的能源標籤，其中某些數據列於表2中。

已知：1升水的質量 = 1 kg，

水的比熱容量 = $4200\ \text{J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

- (a) 熱水器中的發熱元件通常裝置在水缸中較低的位置。舉出這種設計的一項理由。

(1分)

- (b) 利用表2中的數據，

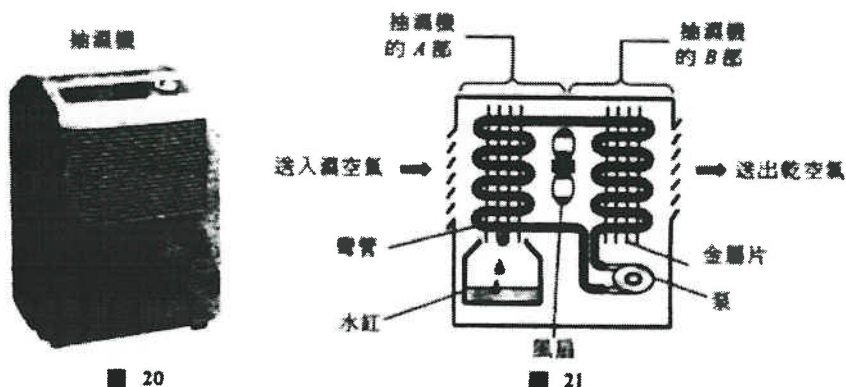
- (i) 估算將整缸水從15°C加熱到65°C所需的能量。

- (b) (續)

- (ii) 由此估算當操作電壓為220V時，熱水器所需的電流。

- (c) 解釋為甚麼要用粗電線連接熱水器和市電電源。

10. 抽濕機(見圖 20)的作用是將空氣的濕度降低。如圖 21 所示，潮濕的空氣進入抽濕機的 A 部，而乾空氣則由抽濕機的 B 部送出。一種稱為冷卻劑的液體循環地經過一條彎管。冷卻劑吸走濕空氣中的熱而在 A 部的彎管內蒸發，然後氣體冷卻劑被泵到 B 部的彎管，經壓縮並凝結成液體，該液體冷卻劑再被送到 A 部的彎管。整個過程重複地進行。



- (a) 利用分子運動論，解釋為何冷卻劑在 A 部的彎管蒸發時，它的溫度會降低。(2 分)
- (b) 解釋 A 部的彎管為甚麼要設計成彎曲的形狀。(2 分)
- (c) 在 B 部的彎管，氣體冷卻劑經壓縮、凝結而成液體，指出在這種物態變化過程中冷卻劑分子平均勢能的改變。(1 分)
- (d) 當抽濕機運作時，B 部的彎管會放熱，舉出並解釋兩項能防止抽濕機過熱的設計。(2 分)
- (e) 抽濕機在一個密閉房間內運作了數小時，送入的潮濕空氣中的水蒸氣凝結而成液體，並有 1.5 kg 的水收集在水缸內(見圖 21)。
- (i) 估算水蒸氣所釋放出的總能量。水的汽化比潛熱為 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ 。(2 分)
- (ii) 利用表 5 中的數據及公式，估算室內空氣溫度的增加，假設在 B 部所釋放的能量全都用作提升室內空氣的溫度。(3 分)

室內空氣體積 = 400 m^3
空氣密度 = 1.3 kg m^{-3}
空氣的比熱容量 = $1030 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
質量 = 密度 \times 體積

表 5

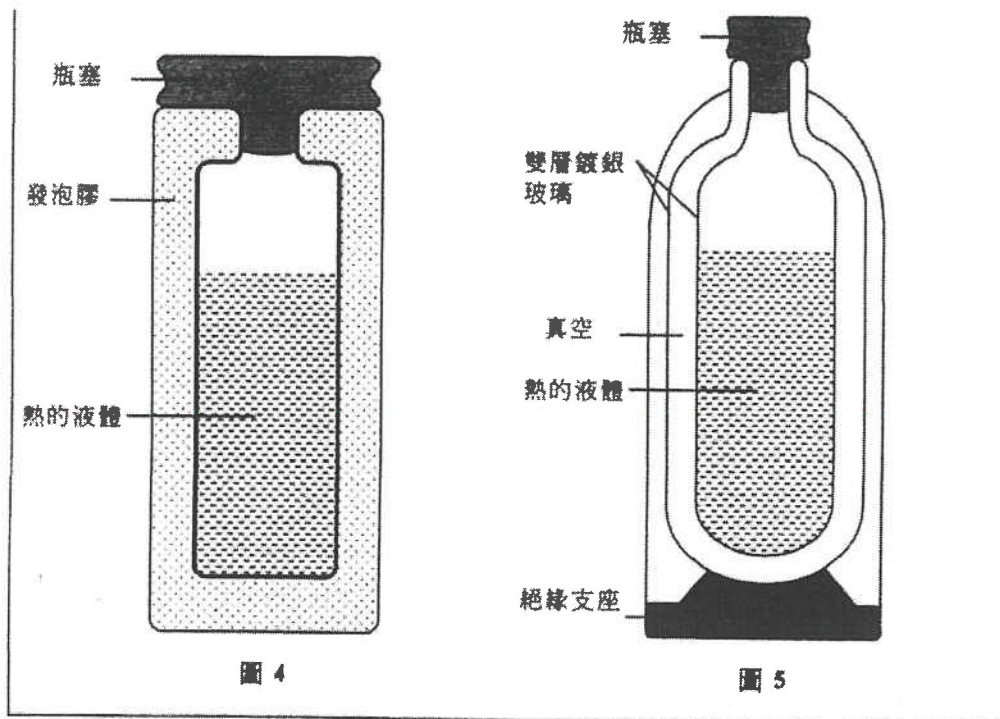
3. 閱讀下列一段有關保溫瓶的文章，然後回答隨後的問題。

保溫瓶的工作原理

保溫瓶常用於儲存熱的液體，並能保溫一段時間。用發泡膠絕緣或用真空絕緣是兩種製造保溫瓶的常用方法。

在利用發泡膠絕緣的保溫瓶中，以一層發泡膠包裹着容器(見圖 4)。發泡膠及其內藏的空氣都是不良導熱體。而在發泡膠中的空氣被分隔為很多小氣泡，這會減少發泡膠內的空氣對流。因此，經發泡膠傳遞熱是相當慢的。

在利用真空絕緣的保溫瓶中，容器的雙層玻璃壁之間是真空的(見圖 5)。真空的絕熱性比發泡膠的更好，而且在玻璃容器壁的內表面鍍上一層銀以減少熱傳遞。由於玻璃易碎，玻璃容器會用絕緣支座和外殼保護。



(a) 解釋發泡膠如何減少熱傳導和對流。

(2 分)

(b) 解釋為什麼雙層玻璃壁之間真空的絕熱性能比發泡膠的好。

(2 分)

(c) 指出圖 5 中真空保溫瓶減少因輻射而散失熱的一項設計。

(1 分)

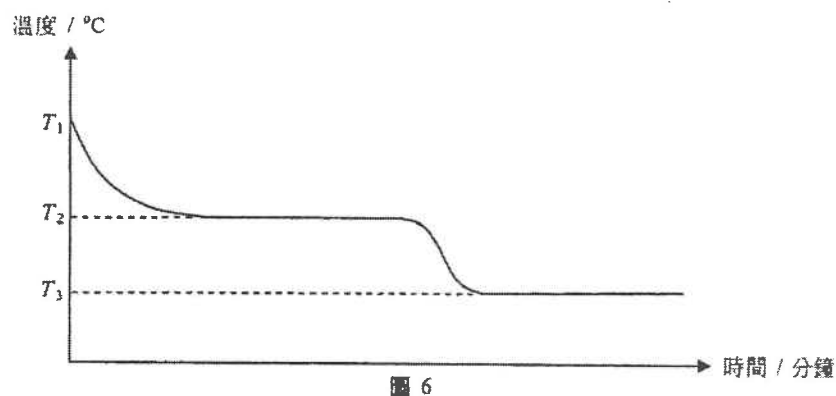
(d) 保溫瓶也可以儲存冷的液體並能保持冷凍一段時間嗎？試加以解釋。

(2 分)

20. CE 2007, Q4

4. 小靜將溫度為室溫 T_1 、質量為 0.12 kg 的水放入冰箱的製冰格內製造冰粒。圖 6 顯示這些水的冷卻曲線。

已知：冰的熔解比潛熱 = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$



(a) 指出溫度 T_2 的物理意義。

(1 分)

(b) 求在上述過程中釋出的潛熱。

(2 分)

- (c) 如將一粒冰從該製冰格中取出並放在室溫 T_1 下，在圖 7 中草繪出該冰粒溫度的預期變化。

(3 分)

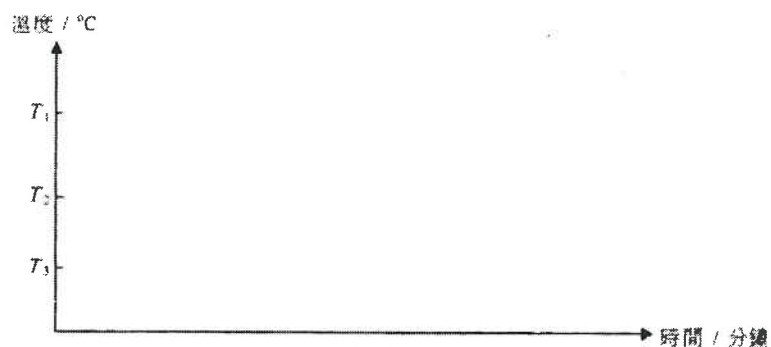


圖 7

21. CE 2007, Q7

7. 一位教師進行一項實驗以研究燈絲燈泡的能量轉換情況。他連接了如圖 11 所示的簡單電路，並將電路中的燈泡浸入盛載有 0.09 kg 油的發泡膠杯中（見圖 12）。燈泡點亮 300 s 後，油溫從 20 °C 上升到 42 °C。

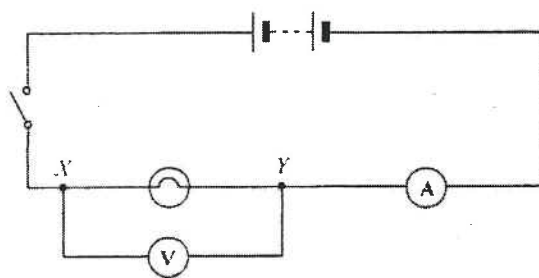


圖 11

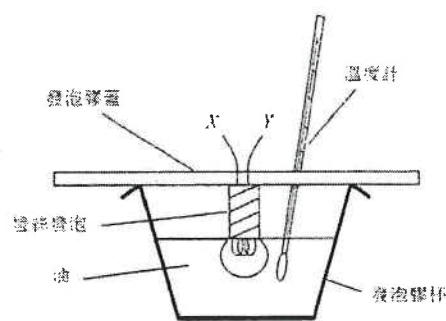


圖 12

在實驗中，安培計和伏特計的讀數分別為 1.4 A 和 12 V。已知該油的比熱容量為 $2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

- (a) 計算該油所吸取的能量。
(2 分)
- (b) 描述當電流通過燈絲燈泡時的能量轉換。
(1 分)
- (c) (i) 估算在實驗中多少能量轉換成光能，並指出在計算中所作的一項假設。
(4 分)
- (ii) 由此，求燈絲燈泡所耗的電能轉換成光能的百分率。
(2 分)

1. 圖 1 顯示一支用以調節缸內水溫的魚缸用暖管。如圖 2 所示，它完全浸沒於水中。



圖 1

暖管

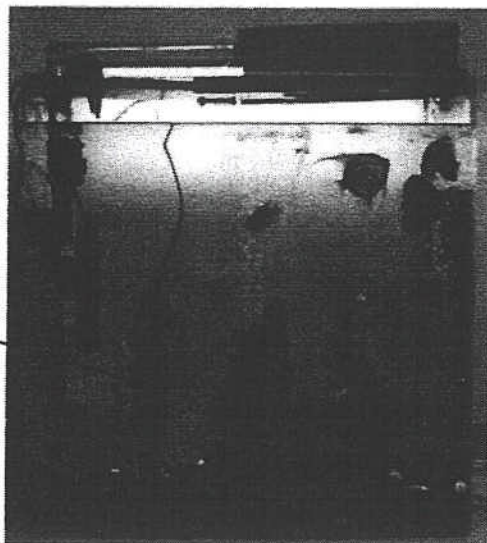


圖 2

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

- (a) 解釋為何暖管應放置於接近缸底的位置。

(2 分)

- (b) 魚缸內水的質量為 90 kg ，其初始溫度為 25°C 。把暖管接通電源，將水加熱。

- (i) 暖管的功率為 100 W ，估算將水加熱至 27°C 所需的時間。

(3 分)

- (ii) 實際上，將水加熱時會有熱散失到周圍環境中。解釋這如何影響 (b)(i) 所計算的時間。

(2 分)

- (c) 數日後，缸內的水因蒸發而減少。

- (i) 建議一個減少缸內的水蒸發率的方法。

(1 分)

- (ii) 缸內水的質量平均每天減少 0.2 kg ，估算每天因蒸發而帶走的能量。

(2 分)

DSE 1 熱和氣體

1. DSE 2012, Q1

泡沫咖啡是鋪有一層鮮奶泡沫的意大利咖啡(圖 1.1)。



圖 1.1

將水蒸氣吹進金屬杯盛著的鮮奶可製成鮮奶泡沫(圖 1.2)。水蒸氣則從泡沫咖啡機的蒸氣噴嘴噴出(圖 1.3)。

金屬杯

圖 1.2

蒸氣噴嘴

泡沫咖啡機

圖 1.3

已知： 水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
水的比熱容 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
水蒸氣的比熱容 = $2000 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
鮮奶的比熱容 = $3900 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

- (a) 當 20 g 溫度為 110°C 的水蒸氣冷卻至 100°C 並凝結為 100°C 的水，計算所釋放出的總熱量。 (3 分)
- (b) 把 20 g 溫度為 110°C 的水蒸氣吹進 200 g 溫度為 15°C 的鮮奶，製成鮮奶泡沫。利用 (a) 部所得結果估算鮮奶泡沫的溫度。 (2 分)
- (c) 鮮奶泡沫的實際溫度是高於、等於還是低於 (b) 部所得的結果？試解釋。 (2 分)

2. DSE 2012, Q2*

一個氣泡從湖底上升至水面。它的半徑由 0.8 cm 增加至 1.0 cm。

- (a) 如果在水面時氣泡內的氣壓為 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。當氣泡於湖底時，求氣泡內的氣壓。假設氣泡內的氣體溫度保持恆定。 (2 分)
- (b) 當氣泡的體積增加時，以分子運動論解釋氣泡內的氣壓變化。 (2 分)

3. DSE 2013, Q1

I.

圖 1.1

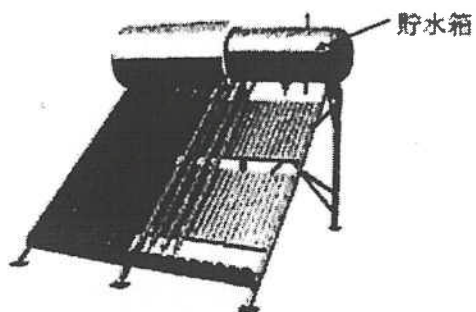
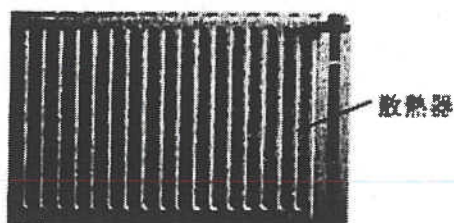


圖 1.1 所示為裝設在屋頂的太陽能加熱器。在日間，加熱器將 1.5 m^3 的水加熱至 80°C 。在夜間，貯水箱中的熱水會循環到屋內各房間的散熱器（見圖 1.2）為房間保溫。

圖 1.2



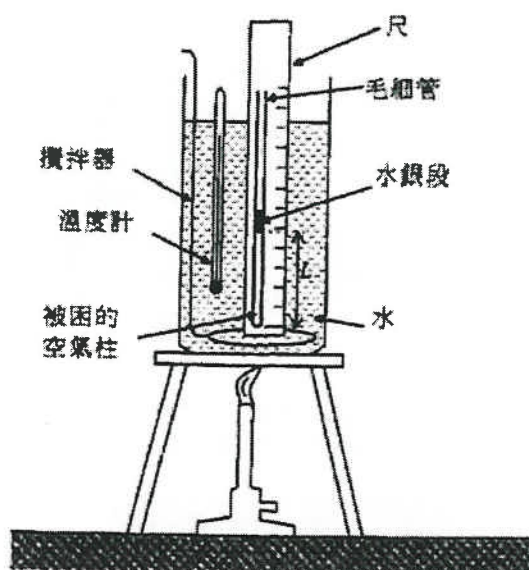
已知：水的密度 $= 1000 \text{ kg m}^{-3}$
水的比熱容 $= 4200 \text{ J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$

- (a) 已知將水傳送期間有 15% 的能量散失，當水溫下降至 60°C ，系統放出了多少熱量到各房間？ (3 分)
- (b) 已知散熱器在夜間能維持平均輸出功率於 4.5 kW 。散熱器可維持這平均功率多久，直至系統中的水溫下降至 60°C ？答案以小時表達。 (2 分)
- (c) 事實上，太陽能加熱系統的放熱率在 (b) 部所計算得的時段內並非恆定，而是逐漸下降。試解釋為何如此。 (1 分)

4. DSE 2013, Q2

*2.

圖 2.1



在圖 2.1 顯示的均勻毛細管中，空氣柱被一小段水銀困住，實驗裝置在水槽中加熱，記錄空氣柱於不同溫度 θ 之下的長度 L 。部分結果表列如下：

溫度 $\theta / ^\circ\text{C}$	20		92
空氣柱的長度 L / mm	64		80

- (a) 描述在記錄每一讀數之前須進行的步驟，以確保被困的空氣跟水的溫度達至相同。
(2分)
- (b) 假設長度 L 一直隨溫度 θ 線性地增加。
- (i) 當溫度計錄得 65°C 的溫度時，估算空氣柱的長度。
(2分)
- (ii) 以這個實驗所得的結果求「絕對零度」。
(2分)

5. DSE 2014, Q1

1.

圖 1.1

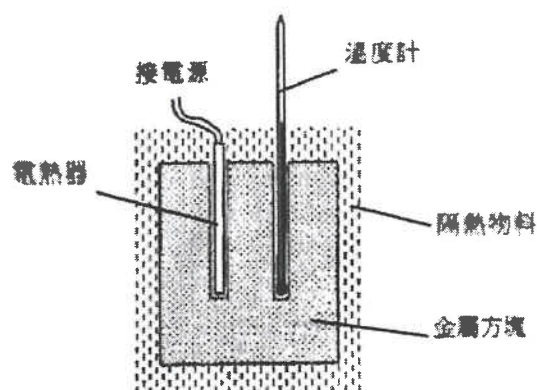
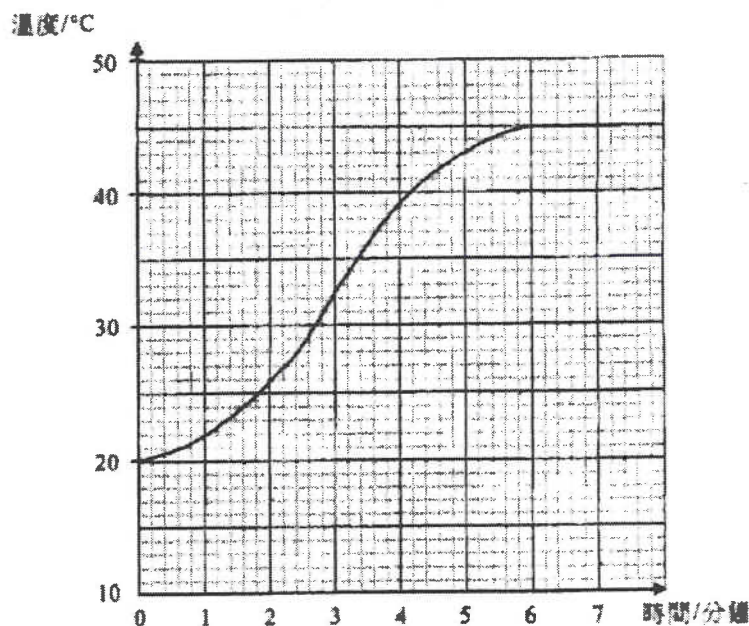


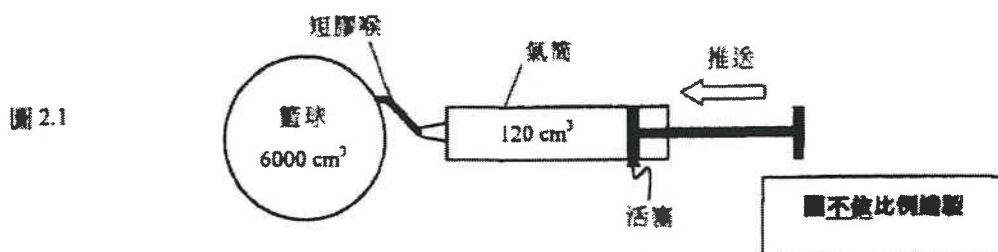
圖 1.1 顯示量度金屬比熱容的實驗裝置。一金屬方塊以隔熱物料包裹著，一電熱器接駁着電源。當金屬方塊的溫度為 20°C 時將電熱器開啟，然後在溫度達 43°C 時把它關掉。下面線圖顯示金屬方塊的溫度隨時間的變化。



- (a) 利用線圖求電熱器接通電源的時間段。 (1分)
- (b) 在電熱器關掉後，金屬方塊的溫度繼續上升了一會。解釋為何如此。 (1分)
- (c) 已知： 金屬方塊的質量 = 0.80 kg
 電熱器電壓 = 12 V
 電熱器電流 = 4.0 A
- (i) 考慮金屬方塊最大的溫度上升，計算實驗所得的金屬比熱容。 (2分)
- (ii) 你計算所得的結果，跟金屬比熱容的實際數值比較是相同、較大還是較小？試解釋。 (2分)
- (d) 這個方法不適用於量度玻璃方塊的比熱容。試解釋。 (1分)

6. DSE 2014, Q2*

- *2. 圖 2.1 顯示一個籃球以短膠喉接駁着氣泵。每一次把氣泵的活塞往內推，可將氣筒內 120 cm^3 處於大氣壓強和室溫下的空氣壓注入籃球。



初始時，籃球內空氣的體積為 6000 cm^3 ，且與 100 kPa 的大氣壓強平衡。用於正式比賽的籃球其壓強需達 156 kPa 。在整個泵氣過程中，設籃球以及周圍環境的溫度保持在恆定的室溫。

每一次把活塞往內推，氣泵的活門（未有在圖 2.1 顯示）可容許氣筒內的空氣全部壓注入籃球，並防止其於活塞往外拉時重返氣筒。

- (a) (i) 證明需把 3360 cm^3 原本處於大氣壓強的空氣壓注入籃球，方能使其壓強適用於正式比賽。設籃球的體積 6000 cm^3 保持不變。 (3 分)
- (ii) 據此估算要令籃球達至所需的壓強，需最少把活塞往內推多少次？ (1 分)
- (b) 根據理想氣體的分子運動論，解釋當空氣被壓注入籃球時，球內的壓強為何增加。 (2 分)

7. DSE 2015, Q2*

- *2. 潛水員所用的水肺（裝有壓縮空氣的圓柱瓶）的容積為 $1.0 \times 10^4 \text{ cm}^3$ ，而當水肺注滿時其所載空氣的壓強於 24°C 時為 210 atm （大氣壓強）。水肺內的空氣通過一減壓閥膨脹至其壓強等於周圍的水壓才供應予潛水員。設水肺內的空氣溫度恆等於周圍的水溫。

- (a) 一潛水員於溫度 24°C 和壓強 2.0 atm 的 10 m 水深處逗留，求於這水壓下水肺可供予潛水員的空氣總體積（單位： cm^3 ）。 (2 分)
- (b) 在 (a) 所求得的空氣供應量足夠讓潛水員在該水深逗留 1 小時。
- (i) 假設潛水員吸氣時每分鐘都吸入相同體積 V_0 （單位： cm^3 ）的空氣，求 V_0 。 (1 分)
- (ii) 如果潛水員潛至溫度 20°C 和壓強 4.5 atm 的較深水處，估算一個注滿了的水肺所載的空氣可能持多久（以分鐘表示），設潛水員每分鐘吸入的空氣體積跟 (b)(i) 所求得的相同。 (3 分)

8. DSE 2016, Q1

1. 現提供下列實驗用品以估算青銅的比熱容 c_p :

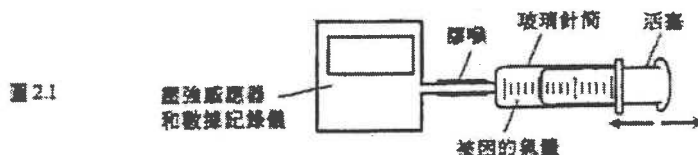
- 一個處於室溫 T_0 下質量為 0.80 kg 的青銅球以繩子懸掛着
- 一隻聚苯乙烯杯盛着 0.50 kg 處於室溫 T_0 的水
- 一個維持在 80°C 的水槽
- 一支溫度計
- 一根攪棒
- 一條毛巾

(a) 試描述實驗的步驟並指出兩個在實驗中須採取的預防措施。寫出可求得 c_p 的等式。
已知：水的比熱容 $= 4200\text{ J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$ (6分)

(b) 在 (a) 部實驗中所求得 c_p 的值較實際數值為小。試解釋。 (2分)

9. DSE 2016, Q2*

*2

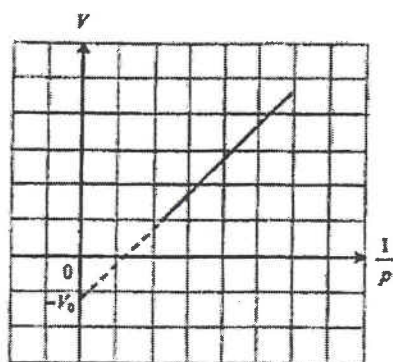


學生使用圖 2.1 所示的裝置探究一固定質量的氣體在恆溫下其壓強與體積的關係。由於針筒內氣體的體積 V 可直接從針筒讀取，而對應的壓強 p 可經壓強感應器連接數據記錄儀量得。

(a) 在 25°C 的室溫下，氣體的初始體積和壓強分別為 $6.0 \times 10^{-5}\text{ m}^3$ 和 $1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ 。估算困於針筒內氣體分子的數目。 (3分)

(b) 將活塞推入或拉出以改變 V 和 p ，從而錄取多對數據。圖 2.2 顯示所標繪的 V 對 $\frac{1}{p}$ 線圖。

圖 2.2



(i) 說出實驗中的一個預防措施使氣體的溫度保持恆定。 (1分)

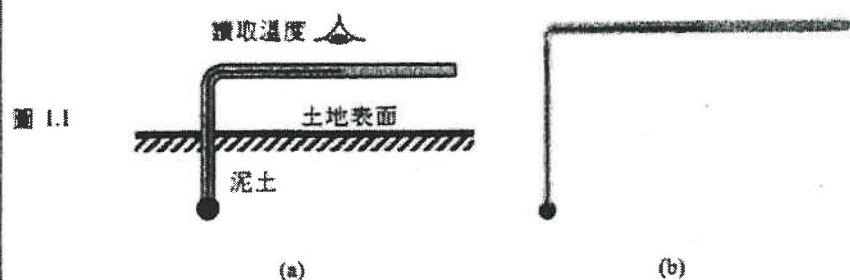
(ii) 直線線圖並沒有穿過原點，而是與豎直軸相交於 $-1/p_0$ 。試指出 $1/p_0$ 代表什麼。 (1分)

(iii) 如果在較高室溫下用這裝置以相同質量的同一氣體進行實驗，在圖 2.2 草繪預期的線圖。 (2分)

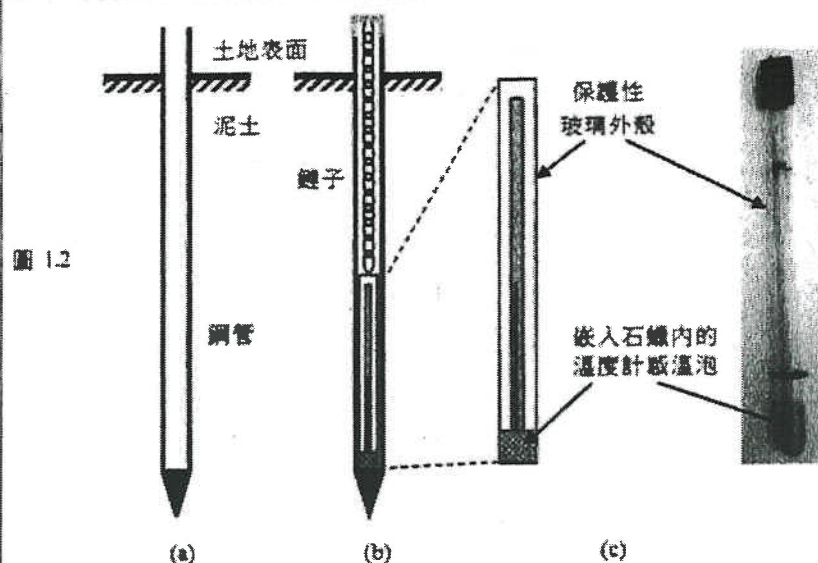
10. DSE 2017, Q1

1. 細閱這段有關泥土溫度計的文章，並回答下列問題。

泥土的溫度隨深度變化，而這項資訊對農民和科學家都十分重要。要量度接近土地表面的泥土溫度，可將溫度計的感溫泡埋藏於泥土中，而溫度計的刻度幹則屈曲 90° 以便讀取讀數。圖 1.1a 為一示意圖，而圖 1.1b 顯示一泥土溫度計的照片。



若深度超越 30 cm，將一支鋼管插入泥土中(圖 1.2a)，並將一支帶有保護性玻璃外殼的玻管液體溫度計放入鋼管內(圖 1.2b)，而溫度計的感溫泡嵌入石蠟內(圖 1.2c)。讀取溫度時，提取鏟子以將溫度計抽出鋼管外。



- (a) 如圖 1.1b 所示，泥土溫度計的感溫泡較常用溫度計的大很多，試提供一個理由解釋這個設計。(1分)
- (b) 某天早上，空氣溫度為 15°C 。觀測員量度於 1 m 深泥土的溫度，溫度計的讀數為 20°C 。已知包裹溫度計感溫泡的石蠟質量為 0.015 kg ，其比熱容為 $2.9 \times 10^3\text{ J kg}^{-1}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ 。
 - (i) 計算石蠟冷卻至空氣溫度時的能量散失。(2分)
 - (ii) 已知包裹感溫泡的石蠟以恆率 0.5 J s^{-1} 吸熱或散熱。估算將溫度計從泥土抽出後石蠟需時多久才會達至空氣溫度。(2分)
 - (iii) 如果沒有石蠟包裹溫度計的感溫泡，試解釋對觀測員所錄得溫度計的讀數有何影響。(2分)