

班別	班號	姓名	得分 /6
----	----	----	----------

[熱學.1.1]

判斷下列敘述是否正確，正確者加上 ☒，不正確或意思不明者加上 ☐。

1. 當一個熱的物體和一個冷的物體接觸時，溫度會由熱者傳往冷者。 ☐
2. 當一個熱的物體和一個冷的物體接觸時，能量會由熱者傳往冷者。 ☐
3. 熱是因溫差而由較熱的物體傳往較冷的物體的能量 ☐
4. 如果一個物體的內能比另一物體多，則前者的溫度也會較後者高。 ☐
5. 如果一個物體的內能增加，它的溫度也一定會增加。 ☐
6. 如果一個物體的粒子的平均動能增加，它的溫度也一定會增加。 ☐

班別	班號	姓名	得分 /6
----	----	----	----------

[熱學.2.1]

- (a) 一支未有刻度的水銀玻璃管溫度計浸在熔解中的冰時水銀柱的長度是 42 mm，如果把它浸在沸水中，水銀柱的長度是 122 mm。如果把這支水銀玻璃管溫度計浸在溫水中，水銀柱的長度變為 84 mm。估計溫水的溫度。

- (b) 一支未有刻度的酒精玻璃管溫度計浸在熔解中的冰時酒精柱的長度是 55 mm，如果把它浸在沸水中，酒精柱的長度是 96 mm。如果把這支酒精溫度計浸在一些冷卻劑中，酒精柱的長度變為 23 mm。估計冷卻劑的溫度。

- (c) 一支未有刻度的水銀玻璃管溫度計浸在熔解中的冰時水銀柱的長度是 27 mm，如果把它浸在沸水中，水銀柱的長度是 102 mm。如果把這支水銀玻璃管溫度計浸在熱油中，水銀柱的長度變為 127 mm。估計熱油的溫度。

班別	班號	姓名	得分 /4
----	----	----	----------

[熱學.2.2]

一支金屬棒浸在熔解中的冰時的長度是 22.4 cm，如果把它浸在沸水中，長度是 22.9 cm。如果把它浸在熱油中，它的長度變為 23.1 cm。

(a) 估計熱油的溫度。

(b) 如果為這支金屬棒配上一個有刻度的背板當作溫度計用，用起來的效果好不好？請解釋。

班別	班號	姓名	得分 /6
----	----	----	----------

[熱學.3.1]

(a) 用一支功率為 80 W 的電熱器把膠杯內的水加熱 100 s 。求水增加了多少內能？

(b) 用一支功率為 50 kW 的電熱器把泳池內的水加熱 2 小時。求池水增加了多少內能？

(c) 用一支功率為 750 W 的電熱器把燒杯內的油加熱 8 分鐘。求油增加了多少內能？

班別	班號	姓名	得分 /9
----	----	----	----------

[熱學.3.2]

- (a) 把數粒湯圓掉入隔熱碗內的熱糖水中，數分鐘後湯圓的內能增加了 $2\,500\text{ J}$ 。問糖水的內能減少了多少？叙明在計算過程中作了什麼假設。

- (b) 把一片燒熱了的金屬片掉進隔熱杯內的水中。當金屬片和水的溫度變得相同時，水的內能增加了 $80\,000\text{ J}$ 。求金屬的內能有什麼改變？叙明在計算過程中作了什麼假設。

班別	班號	姓名	得分 /7
----	----	----	----------

[熱學.4.1]

- (a) 一隔熱的杯中有 0.4 kg 的水，水溫為 18°C 。用電熱器把 $84\,000 \text{ J}$ 的熱加入水中，求水現時的溫度。（水的比熱容為 $4200 \text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$ ）

- (b) 把一塊質量為 2.2 kg 的鋁磚放在太陽下，鋁磚原本的溫度是 25°C 。太陽把 $8\,000 \text{ J}$ 的熱加入鋁磚中，求鋁磚現時的溫度。（鋁的比熱容為 $900 \text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$ ）

- (c) 把一個質量為 0.225 kg 的銅錢掉入一杯熱水中，銅錢原本的溫度是 27°C ，掉進熱水後銅錢的溫度上升至 86°C 。求過程中熱水損失了多少熱？並敘明計算中的假設。（銅的比熱容為 $386 \text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$ ）

班別	班號	姓名	得分 /5
----	----	----	----------

[熱學.4.2]

把一杯質量為 0.4 kg ，原本溫度為 78°C 的熱咖啡放在 28°C 室溫當中。
(咖啡的比熱容為 $4000 \text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$)

(a) 草繪咖啡溫度隨時間的變化。

(b) 問咖啡最終的溫度是什麼？

(c) 其間咖啡放出了多少熱？

班別	班號	姓名	得分 /15
----	----	----	---

[熱學.4.3]

用一個功率為 630 W 的電熱器把一煲 2.5 kg 的水，由室溫 28 °C 加熱至沸騰。
 （水的比熱容為 4200 J kg⁻¹ °C⁻¹）

(a) 加熱過程中水吸收了多少能量？

(b) 加熱過程需時多久？在計算過程中作了什麼假設？

用一個功率為 800 W 的電子瓦鍋用了 20 分鐘把一煲 4 kg 的湯，由 40 °C 加熱至沸騰。

(c) 過程中湯獲得多少熱？在計算過程中作了什麼假設？

(d) 求湯的比熱容量。

一個金魚缸內盛有 8 kg 的水。開着一支浸在金魚缸內的水中的暖管，20 分鐘後水溫由 5 °C 上升至 10°C。（水的比熱容為 $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ）

(e) 過程中水吸收了多少能量？

(f) 求暖管的功率。在計算過程中作了什麼假設？

班別	班號	姓名	得分 /3
----	----	----	----------

[熱學.4.5]

把 0.6 kg 溫度為 40 °C 的水與 0.2 kg 溫度為 100 °C 的水在發泡杯中混合，隨即量度混合後的水的溫度。（水的比熱容為 4200 J kg⁻¹ °C⁻¹）

(a) 求混合後的水的溫度。

(b) 但是量度的結果只有 52 °C。解釋為何量度與計算結果不相符。

班別

班號

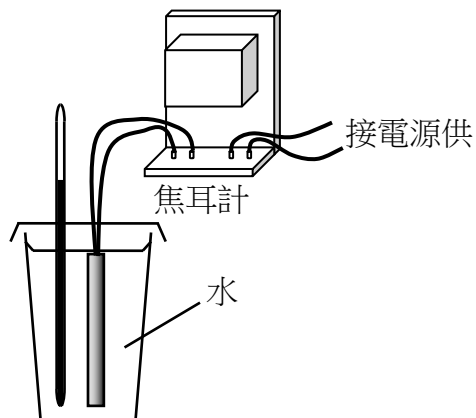
姓名

得分

/5

[熱學.4.6]

一個電熱器透過一過焦耳計把 150 g 的水由室溫 27°C 加熱 5 分鐘，如下圖示。
(水的比熱容為 $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)



焦耳計的最初及最後讀數分別為 20 536 J 及 35 536 J。

(a) 有多少能量加進水中?

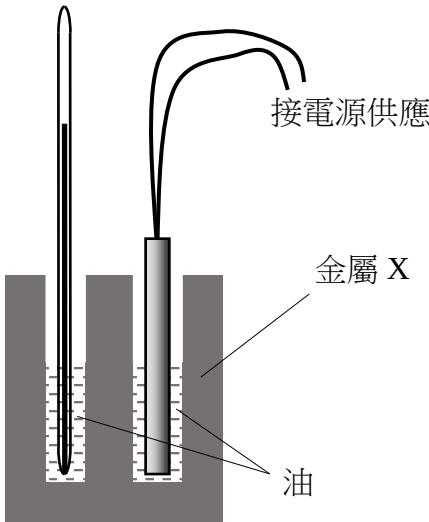
(b) 求電熱器的功率。

(c) 求水最後的溫度。

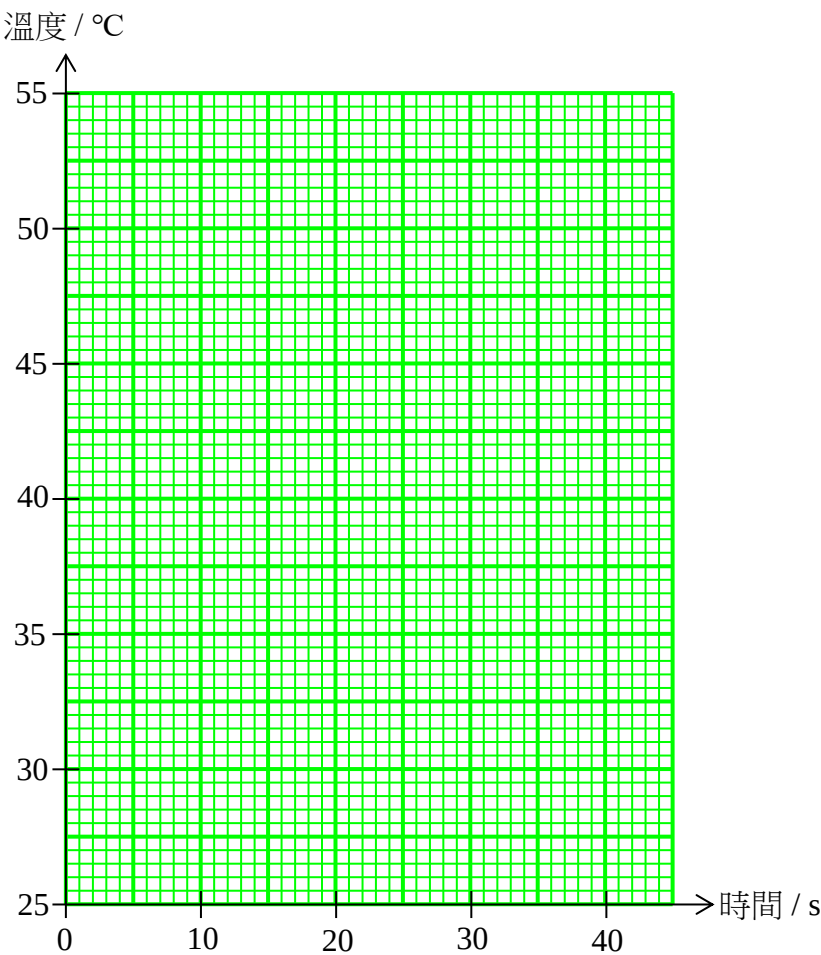
[熱學.4.7]

利用下圖實驗量度金屬 X 的比熱容。把一支溫度計和一個功率為 24 W 的電熱器分別放入兩個在金屬 X 的洞內。金屬 X 的質量為 2.5 kg。當電源接通後，每 5 分鐘記錄一次溫度計讀數，結果如下：

溫度 / °C	25	30	35	40	45	49	52	54
時間 / 分鐘	0	5	10	15	20	25	30	35



(a) 繪出溫度對時間的關係。



(b) 解釋 (a) 所繪的圖為何不是直線。

(c) 求 X 的比熱容。

(d) 其實 X 的比熱容真正為 $480 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。(c) 所得的答案比真正的值大還是小？解釋原因。

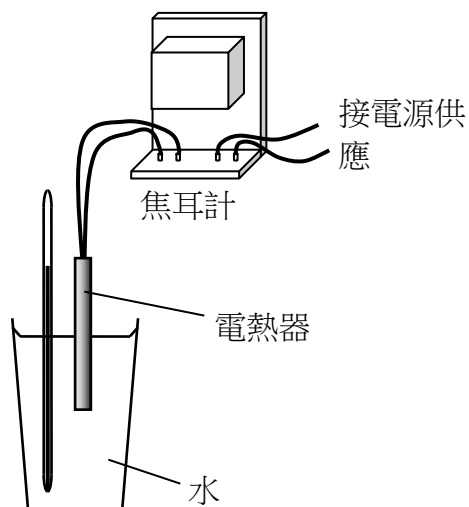
(e) 列舉兩項改善方法以提高實驗的準確性。

(f) 為什麼要在插放溫度計和電熱器的洞內注入油？

班別	班號	姓名	得分
			/10

[熱學.4.8]

下圖所示的實驗是用來量度水的比熱容。



當電源開啟前：

水的質量	0.0501 kg
焦耳計讀數	35862 J
水的溫度	22.0 °C

電源開啟 5 分鐘，然後關閉，並隨即錄得以下數據：

焦耳計讀數	43362 J
水的溫度	55.2 °C

(a) 電熱器共輸出了多少能量？

(b) 電熱器的功率是多少？

(c) 計算水的比熱容？

(d) 已知水的比熱容真正為 $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ，你在 (c) 的答案較真正的值大還是少？解釋原因。

(e) 列舉三項改善方法以提高實驗的準確性。

班別

班號

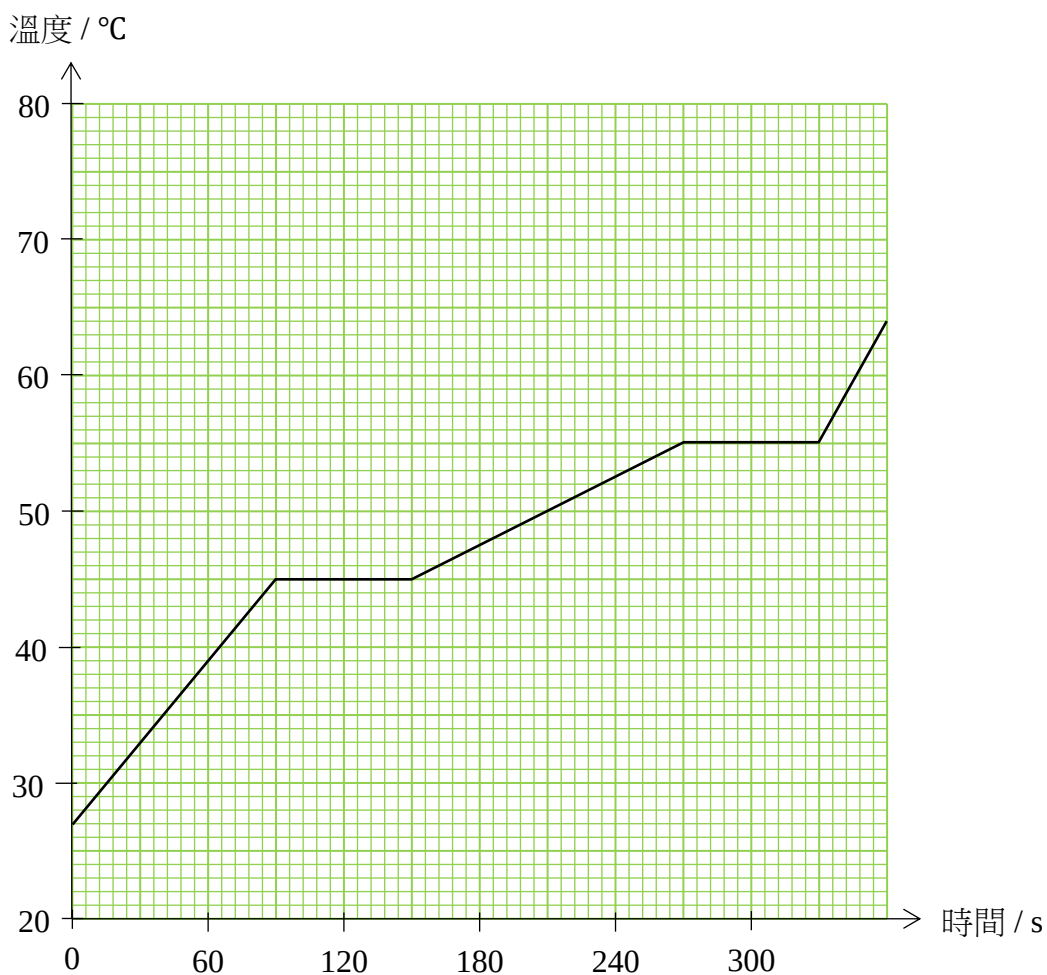
姓名

得分

/12

[熱學.5.1]

下圖顯示一塊質量為 80 g ，原本是固態的虛構物質，被功率為 500 W 的電熱器加熱時，它的溫度對時間綫圖。假設電熱器放出的熱沒有散失到四周。



(a) 它的熔點是多少？

(b) 它的沸點是多少？

(c) 求它的固態比熱容量。

(d) 求它的液態比熱容量。

(e) 求它的熔解比潛熱。

(f) 求它的氣化比潛熱。

(g) 在哪時段它會同時以固態和液態出現？

(h) 在哪時段它會以純液態出現？

班別	班號	姓名	得分 /10
----	----	----	---

[熱學.5.2]

已知水的汽化比潛熱為 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ 。

(a) 要把 0.5 kg 處於 100°C 的液態水完全汽化，須要加入多少能量？

(b) 如果使用功率為 1200 W 的電熱器把 (a) 部所述的能量加入水，電熱器要開動多久？

已知某個石蠟樣本的熔解比潛熱為 $2.10 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ ，熔點為 50°C 。

(c) 要把 2.4 kg 處於 50°C 的石蠟樣本完全熔解，須要加入多少能量？

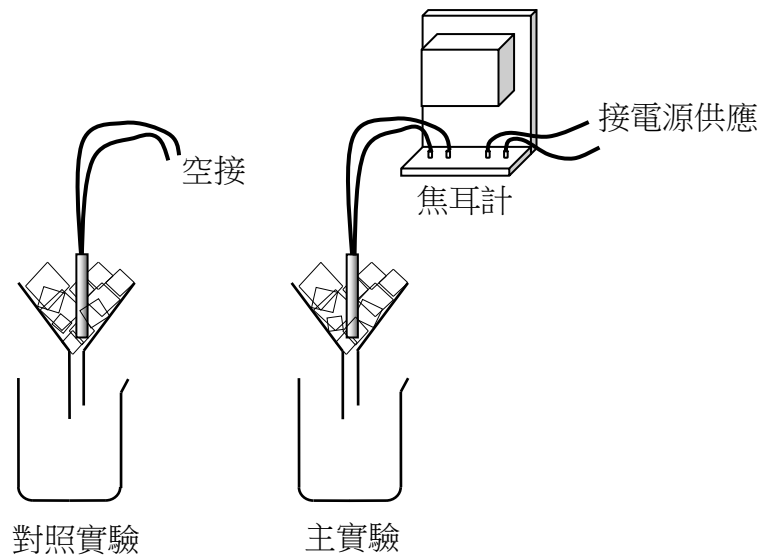
(d) 使用功率為 800 W 的電熱鍋把 (c) 部所述的能量加入石蠟樣本，電熱鍋要開動多久？

- (e) 已知一種香氛液的汽化比潛熱為 $8.38 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ 。現使用一部功率為 40 W 的電加熱器把已處於沸點的香氛液汽化。問電加熱器開動 5 分鐘，可以把多少質量的香氛液變成氣態？

班別	班號	姓名	得分
			/10

[熱學.5.3]

下圖所示的實驗是用來量度冰的溶解比潛熱。



電源開啟前焦耳計讀數為 20 376 J。把電源開啟 5 分鐘然後焦耳計的讀數為 38 376 J。此時，對照實驗和主實驗中的燒杯分別收集得 44.3 g 及 94.7 g 的水。

(a) 求電熱器的功率。

(b) 估計冰的熔解比潛熱。

(c) 解釋「對照實驗」的作用。

(d) 已知冰的熔解比潛熱真正為 $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ ，你在 (b) 的答案較真正的值大還是少？解釋原因。

(e) 列舉三項進行此實驗時須要特別留意的地方。

班別

班號

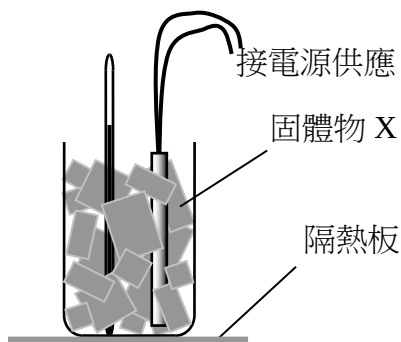
姓名

得分

/13

[熱學.5.4]

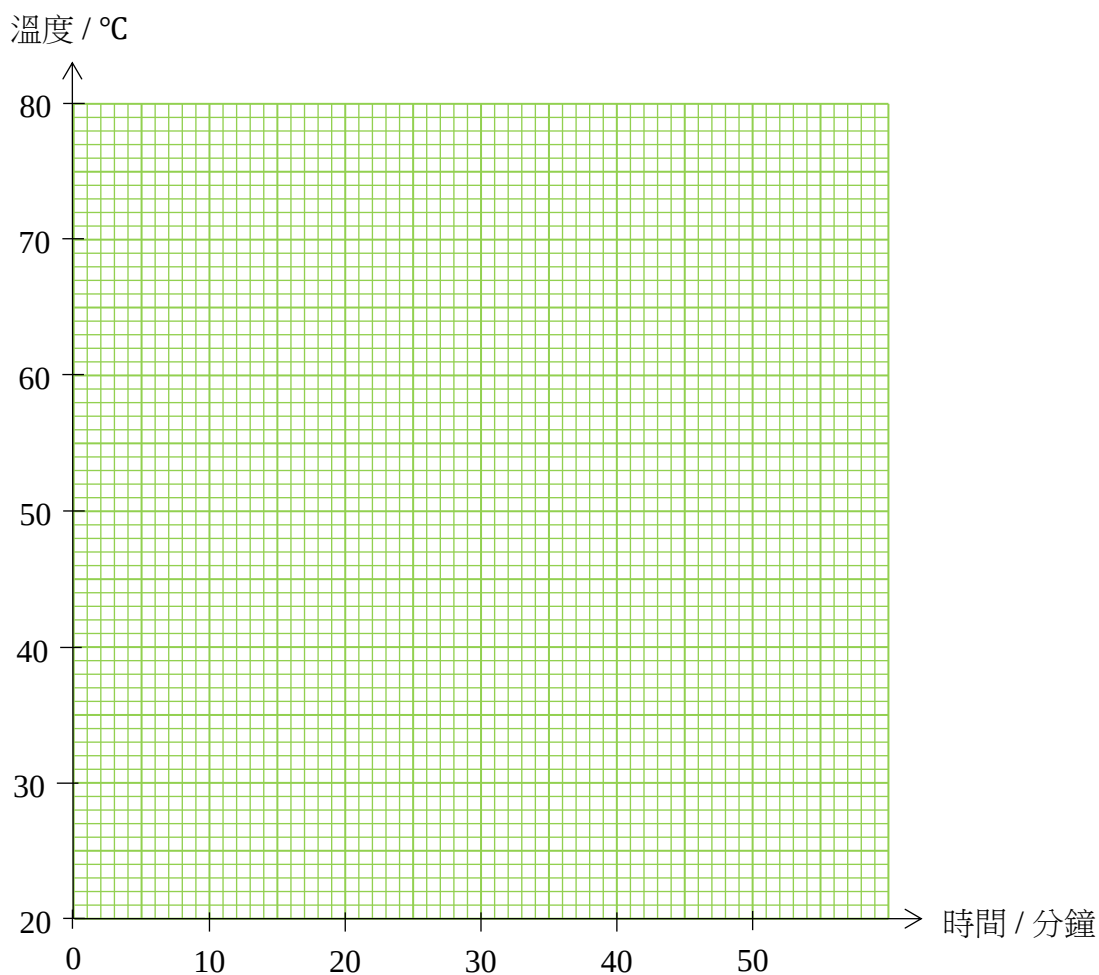
用一個功率為 60 W 的電熱器把 0.8 kg 的固體物 X 熔化。



電源開啟後時間與杯內物體的溫度錄得如下：

溫度 / °C	20.0	30.5	41.0	51.5	62.0	62.0	62.0	62.0	67.5	73.0	78.5
時間 / 分鐘	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

(a) 繪出 X 的溫度對時間的關係。



(b) X 的熔點是什麼？

(c) 求 X 的熔解比潛熱。

(d) 求 X 分別在固態和液態時的比熱容量。

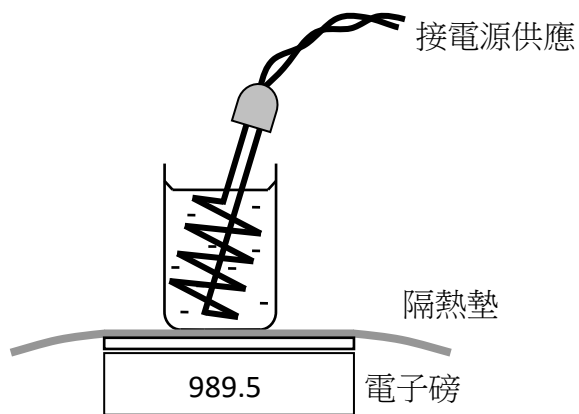
(e) 當 X 在熔解時，電熱器仍不停放出能量，但 X 的溫度並不止升。問電熱器放出的能量去了那裏？

(f) 為什麼要使用隔熱板？

班別	班號	姓名	得分
			/8

[熱學.5.5]

下圖所示的實驗是用來量度水的汽化比潛熱。電熱器的功率為 2 kW。



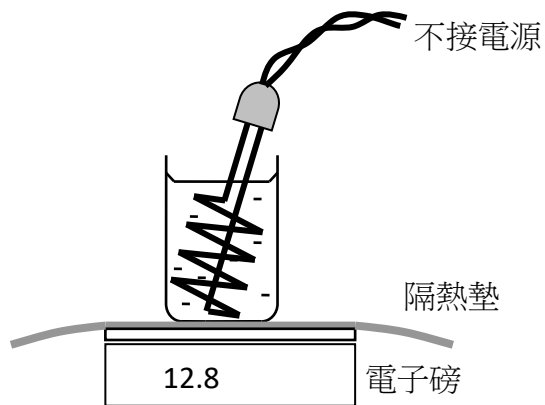
首先，用電熱器把隔熱杯內的水加熱至沸點，此時電子磅的讀數為 989.5 g。然後開始計時並再加熱 10 分鐘，10 分鐘後關閉電源，電子磅的讀數為 477.8 g。

(a) 在這 10 分鐘內有多少水汽化了？

(b) 估算水的汽化比潛熱。

- (c) 已知水的汽化比潛熱其實是 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ ，你在 (b) 的答案較真正的值大還是少？列舉兩個原因。

- (d) 一位學生提出如果加上一個如下圖的對照實驗，可大大增加本實驗的準確性。

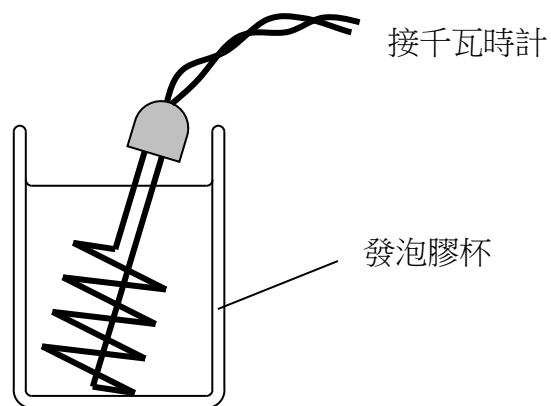


你是否同意？簡單解釋。

班別	班號	姓名	得分
			/14

[熱學.5.6]

某學生透過以下裝置量度水的汽化比潛熱。



先用電熱器把水加熱至沸騰，然後量度得以下數據：

杯和 水的總質量	0.753 kg
千瓦時計的讀數	1.45 kWh

再加熱數十分鐘後再量度得以下數據：

杯和水的總質量	0.669 kg
千瓦時計的讀數	1.51 kWh

(a) 為什麼要用發泡膠而不用燒杯?

(b) 估算水的汽化比潛熱。

(c) 已知水的汽化比潛熱其實是 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ ，你在 (b) 的答案較真正的值大還是少？列舉兩個原因。

(d) 為何要先把水加熱至沸騰，才可進行第一次量度？

(e) 如果電費是每度 86.4 ¢ 再加「燃料付加費」每度 2.4 ¢，求加熱過程要付多少電費。

(f) 其實就算不用電熱器加熱，上圖發泡膠杯中的水也會在室溫中汽化。這種汽化過程稱為什麼？

(g) 列舉出這種汽化過程跟沸騰兩種不同的地方。

(h) 舉出一種涉及這種汽化過程的生理現象，並解釋其原理。

班別	班號	姓名	得分 /5
----	----	----	----------

[熱學.5.7]

判斷下列敘述是否正確，正確者加上 ☑，不正確或意思不明者加上 ☒。

1. 當物質熔解時，它的溫度會不斷上升。 ☐
2. 物質汽化的過程中，其溫度不會上升，亦不須要加入能量。 ☐
3. 當水沸騰時，分子間的鍵合的平均勢能增加。 ☐
4. 冰和水都是同一種物質，所以兩者的比熱容量是相同。 ☐
5. 使 1 kg 的水沸騰而完全變成蒸氣所須的能量，跟使 1 kg 的水完全蒸發掉所須的能量相同。 ☐

班別	班號	姓名	得分 /3
----	----	----	----------

[熱學.5.8]

把一瓶質量為 0.25 kg 而溫度為 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的可樂倒入載有 0.1 kg 處於 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冰粒的隔熱杯中。數分鐘後，一部份的冰粒融化了。

(可樂的比熱容為 $4000\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；冰的熔解比潛熱為 $3.34 \times 10^5\text{ J kg}^{-1}$)

(a) 這時可樂的溫度是多少？

(b) 有多少冰融化了？

班別	班號	姓名	得分 /5
----	----	----	----------

[熱學.5.9]

水的比熱容為 $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；水的汽化比潛熱為 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

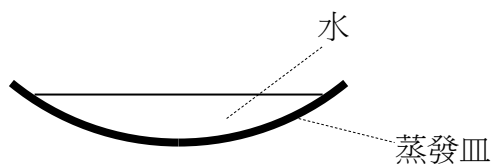
- (a) 一滴質量為 0.001 kg 溫度為 $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 的沸水淺到皮膚上，假設該水滴最終的溫度變為 $37 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ，問皮膚吸收了多少熱？

- (b) 質量為 0.001 kg 溫度為 $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水蒸氣燙到皮膚上，並凝結成水點，假設該水點最終亦變為 $37 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ，問皮膚吸收了多少熱？

- (c) 解釋為何被蒸氣燙傷會比被沸水燙傷更嚴重。

班別	班號	姓名	得分 /4
----	----	----	----------

[熱學.5.10]



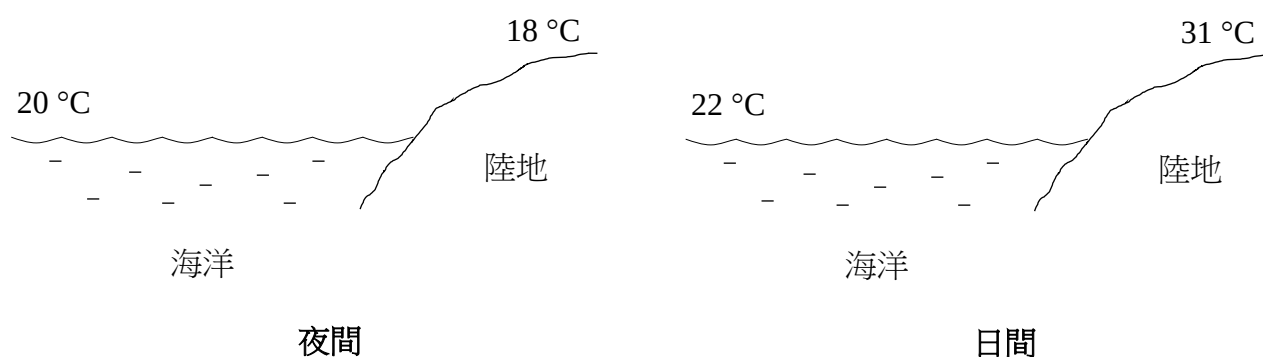
- (a) 把 0.005 kg 的水放在蒸發皿內，問環境須要加入多少能量才可把所有水完全蒸發掉？（水的汽化比潛熱為 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ ）

- (b) 舉出兩種方法加快蒸發的速度。

班別	班號	姓名	得分
			/7

[熱學.6.1]

下圖顯示同一沙灘在日間和夜間分別在海面和岸上的溫度。



(a) 太陽以什麼方式把熱傳到海面 and 岸上？

(b) 在上兩圖中分別繪出在日間和夜間海面 and 岸上空氣的流動方向。

(c) 解釋為何在日照時海面上升的溫度比岸上上升的溫度少？

(d) 有一泳客表示，當他烈日下在海灘玩樂而把車子停泊在沙灘旁時，為車子蓋上光滑的銀色布套，可免車內溫度變得大高。你是否同意？請解釋。

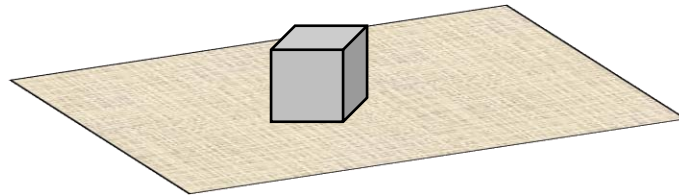
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

/8

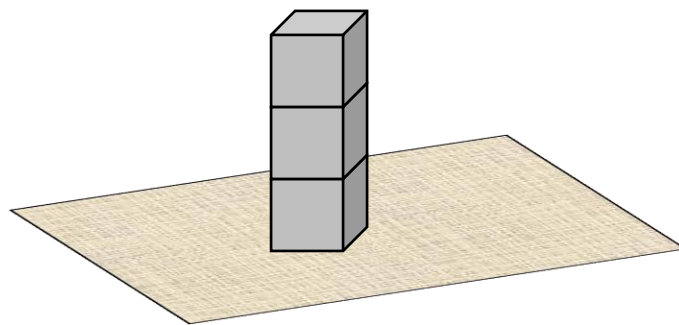
[熱學.7.1]

下圖中每個正立方體的重量均為 2 N ，邊長為 1 cm 。分別求各圖中它們施在桌面上的壓強。

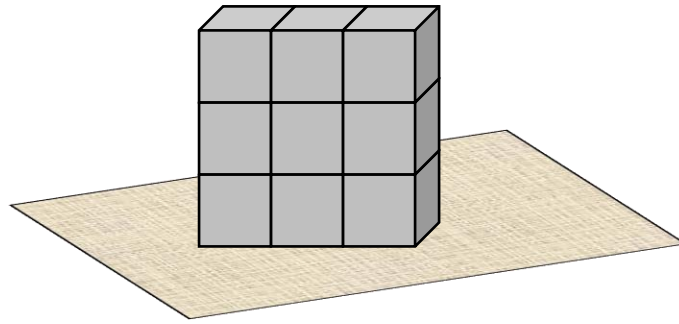
(a)



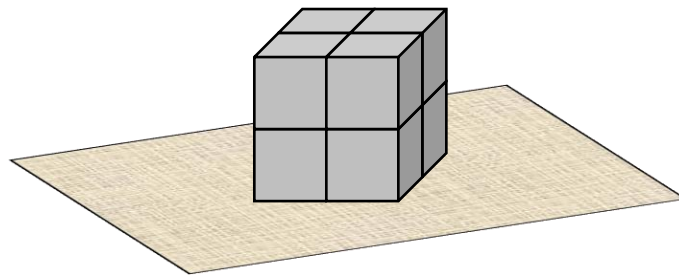
(b)



(c)



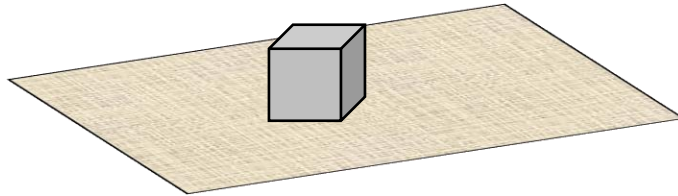
(d)



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[熱學.7.2]

- (a) 下圖桌面所在的位置的大氣壓強為 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，而圖中的正立方體的重量為 2 N ，邊長為 1 cm 。
求桌面被立方體壓著的哪部份表面受到的總壓強。



- (b) 按上題答案，桌面受到如此大的向下的壓強，為何不會被壓至彎曲下陷？

班別	班號	姓名	得分
			/6

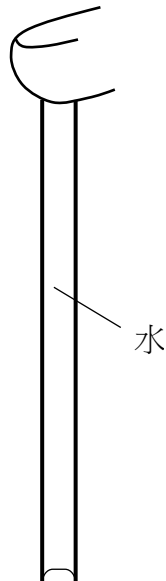
[熱學.7.3]

大氣壓強是 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

- (a) 下圖顯示一個玻璃吸盤，圓形吸盤與玻璃的接觸面積為 0.01 m^2 。並假設吸盤壓貼玻璃後，吸盤內的空氣全被壓走，與玻璃之間形成真空區域。要多少力才能把吸盤扯離開玻璃？



- (b) 把一根飲管全浸入水中，然後用指頭按著飲管上端，提起飲管離開水面，水便會留在管中不會掉下來（見下圖）。假設飲管足夠長，已知每 m^3 的水的重量是 $10\,000 \text{ N}$ 。這個方法最多可以提起多少長度的水？



(c) 如果用水銀代替水重覆上述實驗，可以提起多少長度的水銀？已知每 m^3 的水銀重 135 500 N。

班別

班號

姓名

得分

/6

[熱學.7.4]

下圖是一個驗證波義耳定律的實驗裝置。

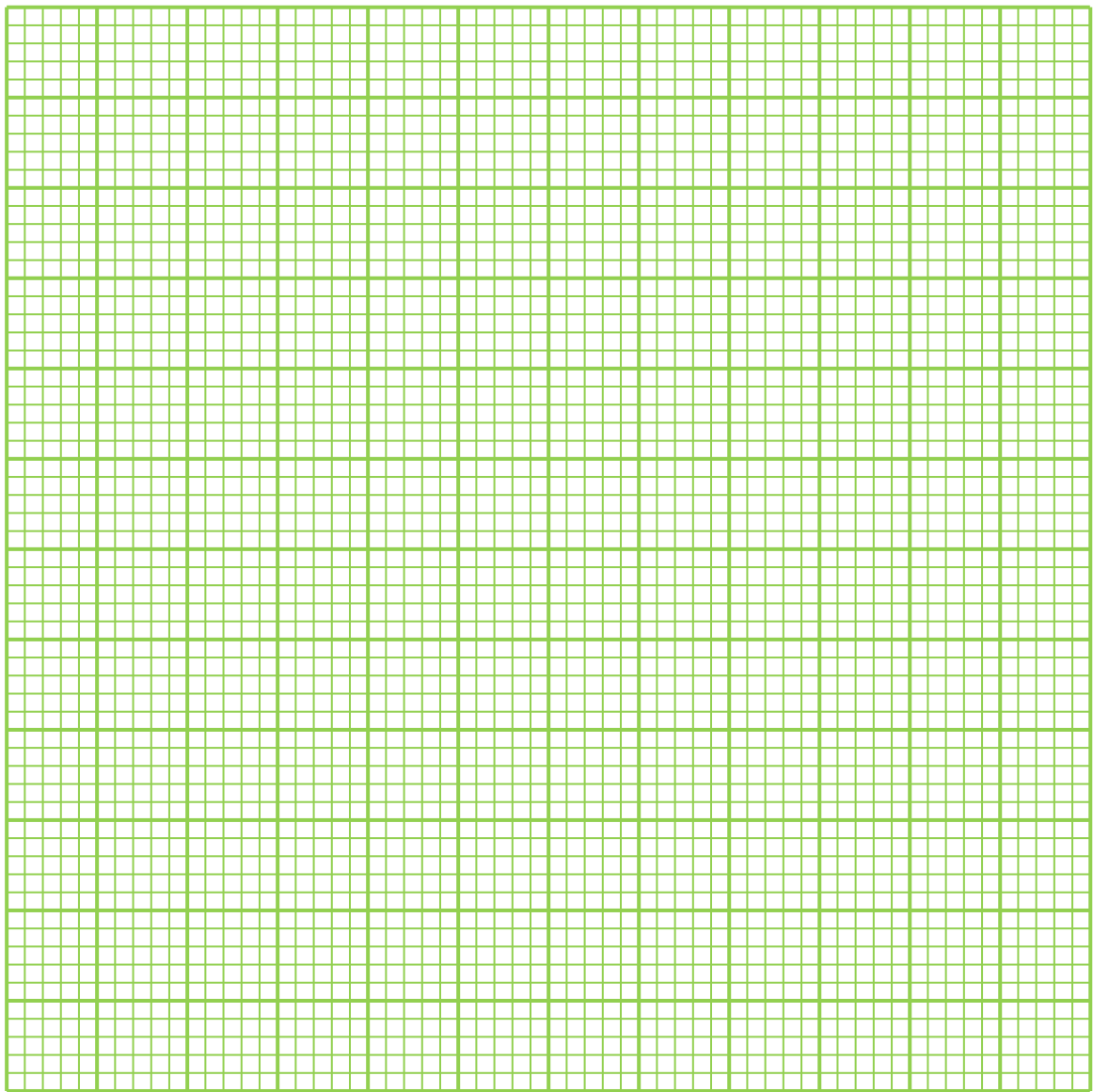


(a) 下表顯示裝置內的氣體的壓強 p 及其體積 V 。完成下表。

p / kPa	100	200	300	400	500
V / cm^3	50.0	25.0	16.7	12.5	10.0
$\frac{1}{V} / \text{cm}^{-3}$					

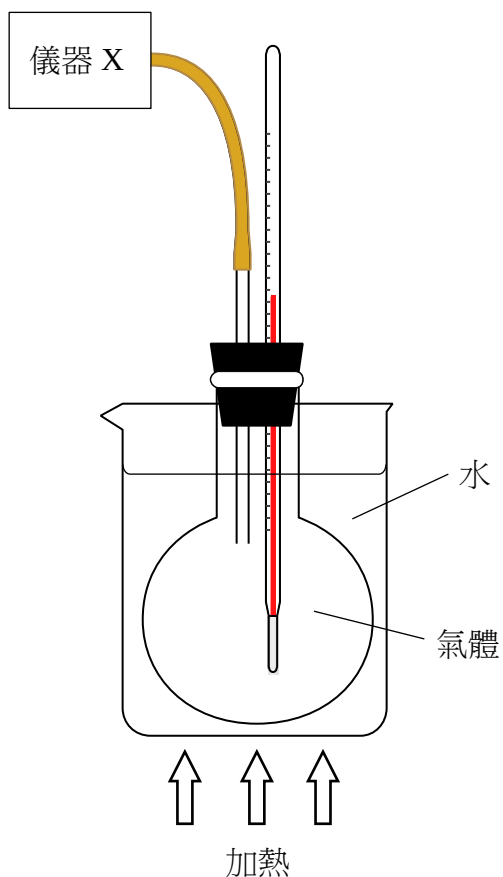
(b) 以橫軸 10 小格代表 0.02 cm^{-3} 及直軸 10 小格代表 100 kPa ，繪畫 p 對 $\frac{1}{V}$ 的關係線圖。

(c) 使用上圖裝置較使用針筒連接氣壓計的方法為佳。為什麼？



[熱學.7.5]

下圖實驗裝置用來驗證氣壓定律，圓底瓶內盛有空氣。



下表顯示氣體在不同溫度 θ 時的壓強 p 。

p / kPa	84	90	96	102	108	114
$\theta / ^\circ\text{C}$	0	20	40	60	80	100

(a) 儀器 X 是什麼？

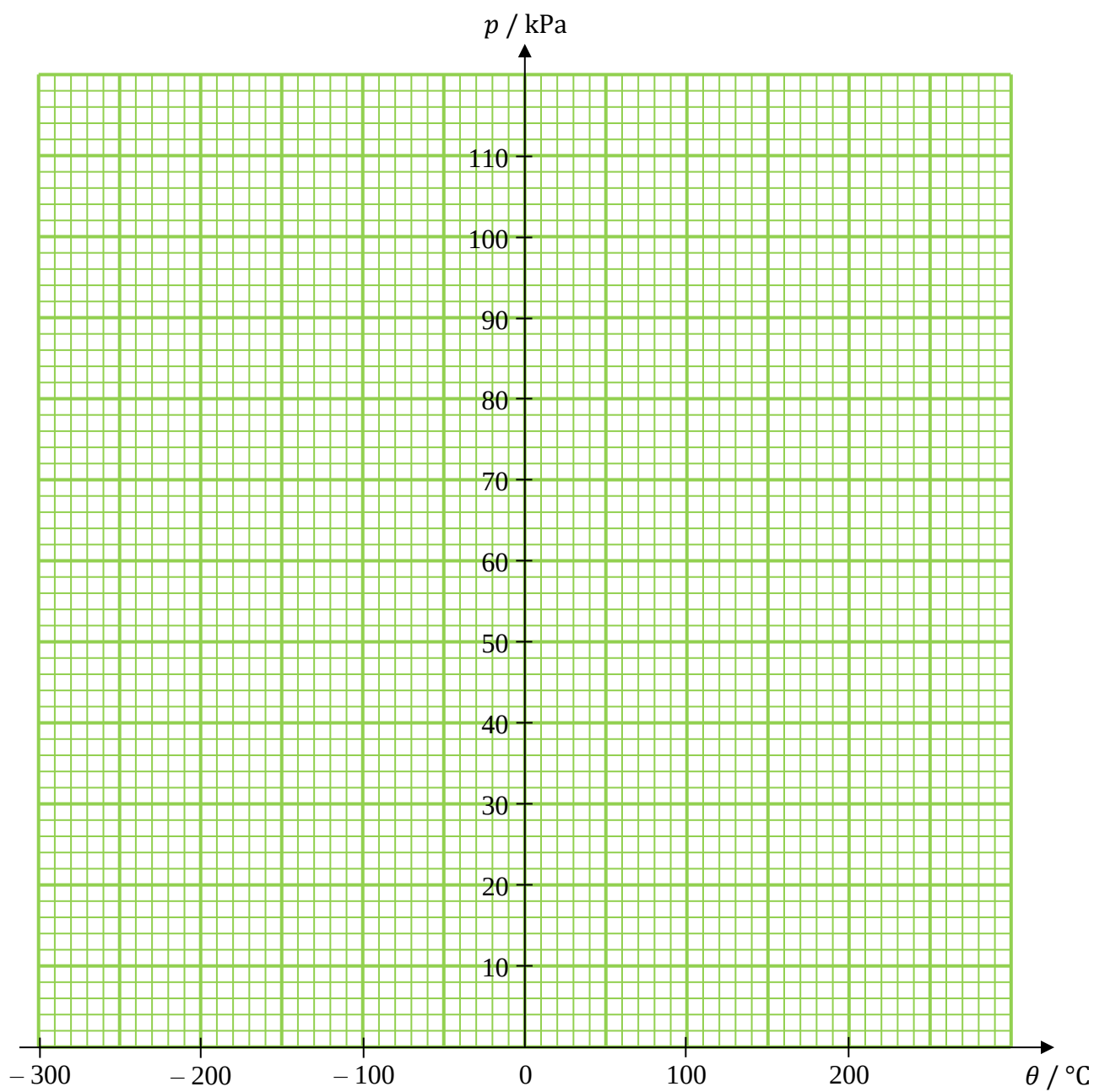
(b) 利用附圖繪畫 p 對 θ 的關係。

(c) 利用線圖推算攝氏溫標中「絕對零度」的值。

(d) 為何要以水浴法加熱氣體而不直接把氣體放在熱源上？

(e) 表中的第一組數據為（ $\theta = 0^{\circ}\text{C}$ ， $p = 84\text{ kPa}$ ），圖中裝置要如何改動才可量得此組數據。

(f) 如果圓底瓶內的氣體更換成分子數目減半的氦氣，並重覆實驗。在 (c) 部所繪的線圖上以虛線表示氦氣的壓強與溫度的關係線圖。



班別

班號

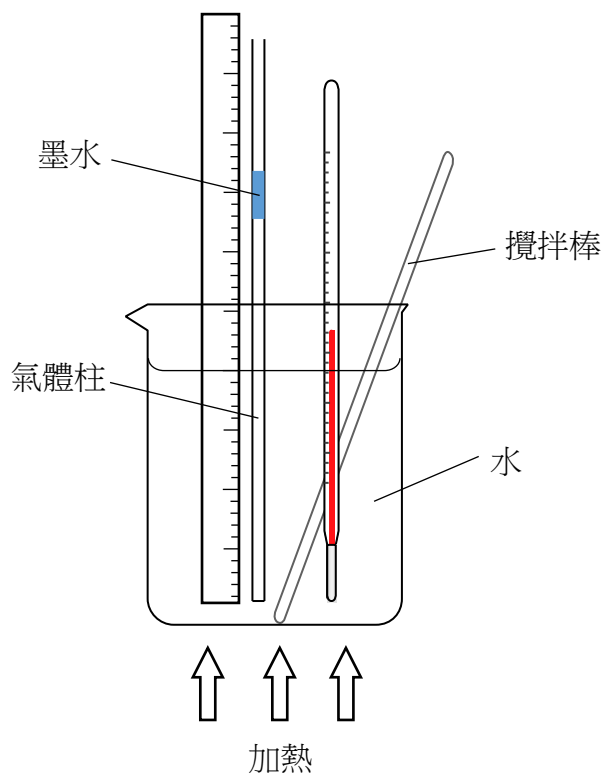
姓名

得分

/10

[熱學.7.6]

下圖實驗裝置用來驗證查理定律。



下表顯示在不同溫度 θ 下，氣體柱的長度 x 。

x / mm	40.0	43.2	46.4	49.6	52.8	56.0
$\theta / ^\circ\text{C}$	0	20	40	60	80	100

(a) 為什麼用作把氣體困起來的玻璃管的上端必須打開？

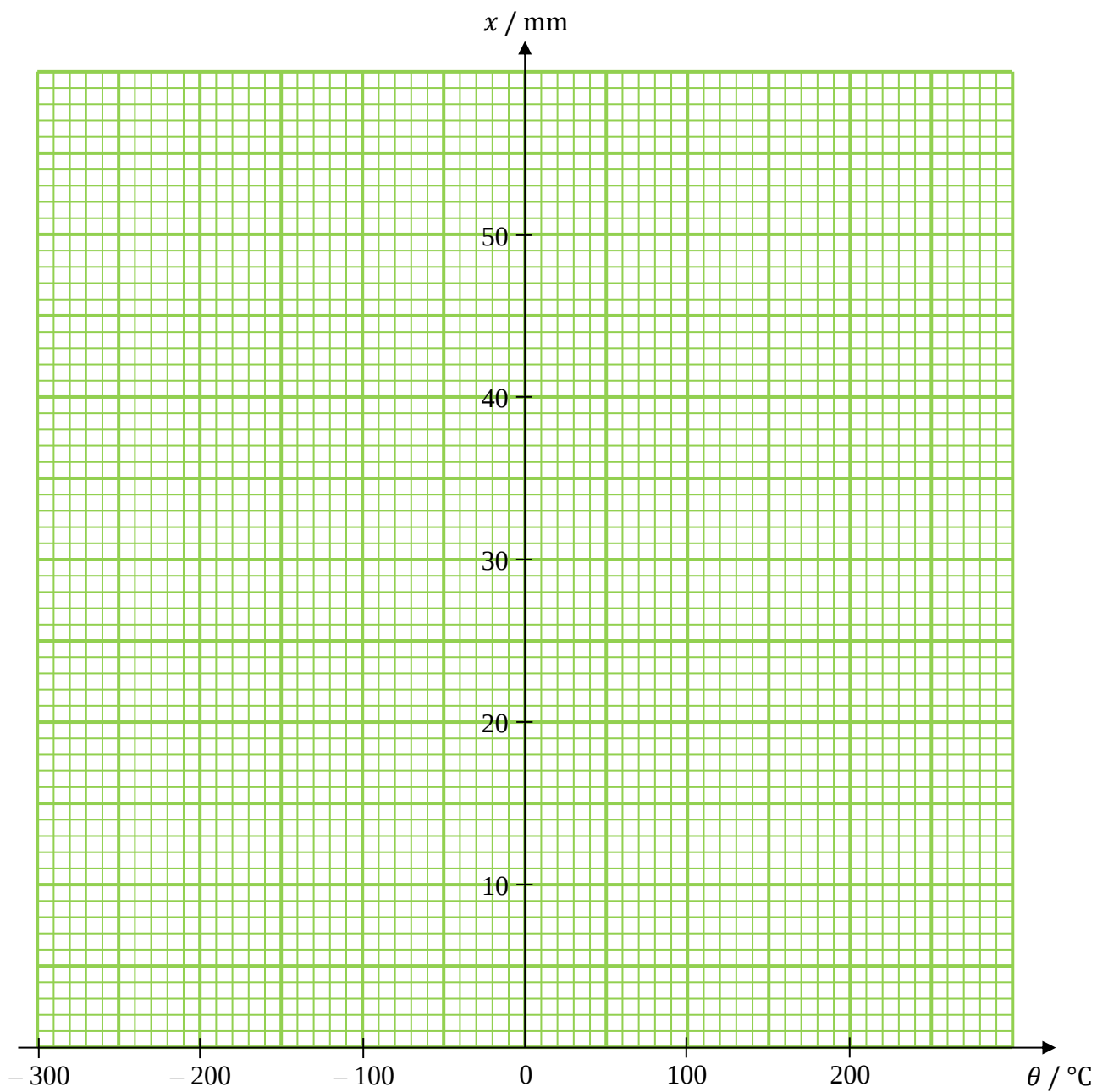
(b) 利用附圖繪畫 x 對 θ 的關係。

(c) 利用線圖推算攝氏溫標中「絕對零度」的值。

(d) 為何要以水浴法加熱氣體而不直接把玻璃管放在熱源上加熱？

(e) 上圖裝置其實無法得出表中的第一組數據（ $\theta = 0^{\circ}\text{C}$ ， $x = 40.0\text{ mm}$ ），為什麼？要如何改動才可量得此組數據。

(f) 如果把玻璃管內的氣體分子數目減至原來的四分之一，並重覆實驗。在 (c) 部所繪的線圖上以虛線表示現在氣體柱的長度與溫度的關係線圖。



班別	班號	姓名	得分 /13
----	----	----	---

[熱學.7.7]

- (a) 在室溫 27°C 下，一個堅硬的金屬容器內載有高壓氧氣，氧氣的壓強為 $5.00 \times 10^6 \text{ Pa}$ 。如果溫度增加至 57°C ，氧氣的壓強增加至多少？

- (b) 一個密封的針筒內載有一些空氣，當沒有力施加在活塞上時，針筒顯示空氣的體積為 25 cm^3 。如果用力把活塞向內壓至針筒顯示空氣體積為 15 cm^3 ，假設過程中溫度保持固定，大氣壓強為 100 kPa 。求針筒內的空氣壓強。

- (c) 小雪把飲管的一端沾了點肥皂液，然後吹了個肥皂泡。肥皂泡剛離開飲管時的體積為 $9.50 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ ，內裏的空氣溫度為 37.5°C 。當肥皂泡在空中停留了一段時間後，它的體積下降至 $8.80 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ ，求當時環境的溫度（以攝氏度表示答案），並敘明計算時所作的假設。

- (d) 鎢絲燈泡內通常載滿氬氣。一個鎢絲燈泡未通電時，氬氣的壓強和溫度分別為 75 kPa 和 25°C 。通電後鎢絲亮起來，氬氣的溫度增加至 900°C 。求當時氬氣的壓強。

- (e) 一個用來量度氣象數據的氣球內，載有 2 m^3 溫度為 25°C 而壓強為 103 kPa 的氦氣。現把氣球釋放，氣球上升至某高度後停下，當時它的溫度和壓強分別為 -4°C 和 80 kPa 。求氣球的體積。

- (f) 一個密封的針筒內載有溫度和壓強分別為 33°C 和 320 kPa 的空氣。現把針筒的活塞快速向內壓，使針筒顯示的體積減至原本的 50% ，此時針筒內空氣的溫度上升至 63°C ，求針筒內的空氣的壓強。

班別	班號	姓名	得分 /12
----	----	----	----------------------

[熱學.8.1]

(a) 蛋每 12 隻稱為 1「打」。

(i) 36 隻是多少「打」？

(ii) 5「打」有多少隻？

(iii) 如果每隻蛋的質量是 11 g，問 6「打」蛋的質量是多少？

(iv) 如果每「打」蛋的質量是 0.15 kg，問 40 隻蛋有多少質量？

(b) 印刷用的白紙每 500 張稱為 1「令」。

(i) 1500 張是多少「令」？

(ii) 4「令」有多少張？

(iii) 如果每張紙的質量是 0.24 g，問 5「令」紙的質量是多少？

(iv) 一「令」紙的質量稱為該種紙的「令重」。如果某種紙的「令重」是 100 g，問 1700 張紙有多少質量？

(c) 分子每 6.02×10^{23} 粒稱為 1 「摩爾」。 (6.02×10^{23} 亦稱為亞弗加德羅常數 N_A)

(i) 1.505×10^{23} 粒有多少「摩爾」？

(ii) 0.8 「摩爾」有多少粒？

(iii) 某氣體分子每粒的質量是 0.664×10^{-25} kg，問 0.2 「摩爾」分子的質量是多少？

(iv) 一「摩爾」分子的質量稱為該種分子的「摩爾質量」，如果某種分子的「摩爾質量」是 18 g，問 3.31×10^{22} 粒分子的質量是多少？

班別	班號	姓名	得分 /6
----	----	----	----------

[熱學.8.2]

在室溫 27°C 及大氣壓 100 kPa 下，把一個容積為 0.02 m^3 的堅硬真空瓶子的瓶蓋打開，讓空氣進入，然後把瓶蓋蓋緊。

(a) 瓶內有多少 mol 空氣分子。

(b) 瓶內有多少粒氧氣分子。

(c) 把瓶子放在火上加熱，使瓶內空氣的溫度上升至 127°C ，求瓶內的壓強。

班別	班號	姓名	得分 /8
----	----	----	----------

[熱學.8.3]

在室溫 23°C 下，一個容積為 0.125 m^3 的急救用壓縮氧氣瓶內儲有壓強為 $5\,000\text{ kPa}$ 的氧氣。

(a) 瓶內有多少 mol 氧氣分子？

(b) 瓶內有多少粒氧氣分子？

(c) 已知每 mol 氧氣分子的質量為 32 g ，求瓶內氧氣的質量。

- (d) 使用急救氣瓶時，氣瓶的調壓器會把氧氣釋放至大氣壓強（即 **100 kPa**）才讓病人吸入。假設病人每口吸入 $5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 的氧氣，並假設調壓過程中氧氣溫度保持不變，問氣瓶足夠病人吸多少口氣？

班別

班號

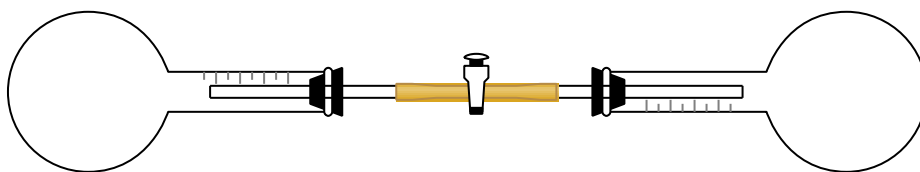
姓名

得分

/6

[熱學.8.4]

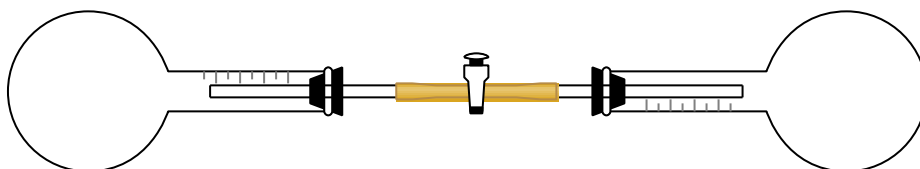
下圖中兩個圓底瓶用膠喉連接著，但膠喉的中點被夾著，使左右兩瓶的空間不連通。左瓶的容積為 $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，瓶內儲有壓強為 500 kPa 的氮氣。右瓶的容積為 $0.8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，瓶內是真空的。已知室溫為 27°C ，假設氮氣為理想氣體，忽略喉管的容積。



(a) 瓶內有多少 mol 氮氣分子。

(b) 現把夾子慢慢打開，使兩瓶互通，求瓶內的壓強。

在另一次實驗中，同樣使用這兩個圓底瓶以膠喉連接，而膠喉的中點被夾著，使左右兩瓶的空間不連通。左瓶儲有壓強為 500 kPa 的氮氣，而右瓶則儲有壓強為 200 kPa 的氬氣。假設氮氣和氬氣都是理想氣體，而室溫同為 27°C ，忽略喉管道的容積。



(c) 右瓶有多少 mol 氫氣分子。

(d) 現把夾子慢慢打開，使兩瓶互通，求瓶內的壓強。

班別	班號	姓名	得分
			/8

[熱學.8.5]

(a) 求以下數字的算術平均值和方均根值：

2 8 5 1

(b) (i) 求以下數字的方均根值：

5 3 7 9 2

(ii) 本題省略所有單位。已知物體的動能由下式求得：

$$\text{動能} = \frac{1}{2} (\text{質量}) (\text{速率})^2$$

現有 5 粒分子，每粒的質量均為 10，而它們的速率分別如下：

5 3 7 9 2

利用 (b) (i) 的結果，求它們的平均動能。

班別	班號	姓名	得分 /8
----	----	----	----------

[熱學.8.6]

一個密封的容器內有 1.25 mol 的氣體，氣體的摩爾質量為 $0.0101 \text{ kg mol}^{-1}$ ，容器的容積為 0.02 m^3 ，容器內的氣體的壓強為 $1.55 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

(a) 容器內氣體的質量是多少？

(b) 求氣體的溫度。

(c) 求分子的方均根速率。

(d) 求平均每粒分子的動能。

班別	班號	姓名	得分 /8
----	----	----	----------

[熱學.8.7]

一個容積為 $2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ 的堅硬容器內有質量為 0.0128 kg 的理想氣體，氣體的壓強為 $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

(a) 氣體分子的方均根速率是多少？

(b) 草繪氣體分子的速率分佈。

(c) 已知該氣體的摩爾質量為 $0.0101 \text{ kg mol}^{-1}$ ，容器內有多少摩爾氣體？

(d) 求氣體溫度。

班別

班號

姓名

得分

/14

[熱學.8.8]

下圖顯示一個模擬氣體分子運動的機械模型。



(a) 指出模型中，以下的參數代表真實氣體的哪些物理量：

(i) 活塞的重量

(ii) 膠珠的數目

(iii) 輸入電動機的電壓

(iv) 活塞的高度

(b) 指出一項該模型與真實氣體在本質上不同地方。

(c) 如何用這模型來模擬：

(i) 波義耳定理

(ii) 查理定理

(iii) 氣壓定理

(d) 指出如何利用這模型來模擬布朗運動。
