

5-4 熱對物質的影響

(一) 溫度對物質體積的影響：

A、大部分的物體受熱時體積【膨脹】，冷卻時【收縮】。

(1) 固體受熱時【長度】會增加，【面積】、【體積】也增加。

(2) 右圖銅板受熱時，【厚度】增加，【圓形】面積增加，中間【方形】面積也會增加。

【註】：極少數物質有熱縮冷脹的特性，如：生鐵、錒、鉛等。

(3) 液體的熱脹冷縮可製成【溫度計】。

(4) 在水的膨脹和收縮實驗中：

甲、裝滿水的錐形瓶受熱時，因玻璃先受熱膨脹，所以玻璃管的水柱會【先降後升】。

乙、裝滿水的錐形瓶冷卻時，因玻璃先冷卻收縮，所以玻璃管的水柱會【先升後降】。

(5) 水有特殊的現象：

甲、在【4~100】 $^{\circ}\text{C}$ 之間，水受熱會熱脹冷縮。

乙、在【0~4】 $^{\circ}\text{C}$ 之間，水受熱會熱縮冷脹。

丙、所以水在4 $^{\circ}\text{C}$ 時，【體積】最小、【密度】最大。故冬天湖水結冰是從【湖面】開始，冰層以下的水由0 $^{\circ}\text{C}$ 往下漸增至4 $^{\circ}\text{C}$ ，湖底部分的水溫約有【4 $^{\circ}\text{C}$ 】左右，因此水中魚蝦得以生存。

(6) 氣體的熱脹冷縮以熱毛巾包裹錐形瓶，玻璃管中液柱會【先降後升】，用冰冷毛巾包裹時，液柱會【先升後降】。

(7) 物體受熱時，隨著溫度的升高，內部粒子振動範圍隨之擴大，造成體積膨脹。

B、應用：

(1) 一般的玻璃容易因受熱後體積膨脹而破裂，但耐熱玻璃因膨脹量較小，較不易爆裂。

(2) 將踩凹的乒乓球放入熱水中，乒乓球會因球內氣體受熱膨脹，將乒乓球恢復原狀。

(3) 利用物體熱脹冷縮製成溫度計，利用【複棒】製成定溫開關。

(4) 工程施工時，要考慮到冬、夏兩季氣溫變化對物體熱脹冷縮所造成的影響，避免物體因熱脹冷縮，造成損壞。

(5) 水泥地廣場上刻畫凹槽以防止龜裂。

(6) 鐵軌上及橋梁兩端預留【伸縮縫隙】。

(7) 輸油管每隔一段距離便彎成【U】形。

C、自然界的熱漲冷縮——風化作用

(1) 岩石因溫度變化產生熱脹冷縮而破裂崩解的現象，稱為風化。

(2) 岩石熱脹冷縮是造成風化的因素之一。

(3) 水的熱脹冷縮對岩石的風化也有影響，在氣溫0 $^{\circ}\text{C}$ 附近的地區，岩石裂縫中的水，因晝夜溫差變化，在冰融化及水結冰循環下，造成岩石快速崩解。

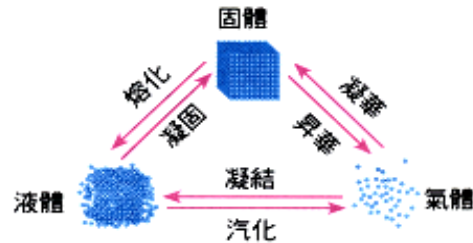
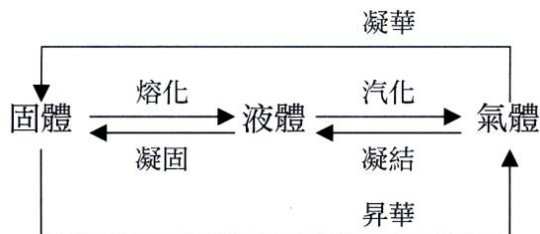


D、物質受熱之影響：

- (1) 狀態改變；
- (2) 溫度改變；
- (3) 體積改變；
- (4) 化學變化；

(二)物質的三態變化：

A、狀態雖然改變，但本質不變，為物理變化。

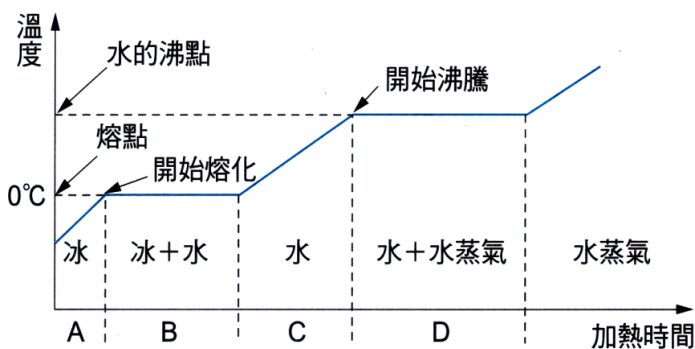


B、

C、質量相同的同一物質其熱含量：氣體 > 液體 > 固體。

D、被水蒸氣燙到的傷勢比被沸水燙到較嚴重。

(三)水的三態變化



A、

B、熔化與凝固：

(1) 熔化：

甲、固體受熱之後，開始變為液體的現象，狀態改變但溫度不變，稱為熔化。

乙、熔化過程中，固體和液體共存，且溫度保持不變，此溫度稱為熔點。

(2) 凝固：

甲、液體放熱之後變為固體的現象，狀態改變但溫度不變，稱為凝固。

乙、液體開始凝固時的溫度，稱之為凝固點。

C、汽化與凝結

(1) 汽化：

甲、蒸發：

(a) 未達沸點時，液體表面緩慢汽化的現象，這種現象稱之為蒸發。

(b) 部分靠近液面而且跑得較快的分子，容易脫離液面，形成氣體。

(c) 可以在任何溫度下進行，溫度越高、蒸發速率越快，主要發生在液體表面。

如：睡覺前放一杯水，隔天杯中水會少一大半，就是因為水蒸發掉了。

乙、沸騰：

(a) 液體內部出現很多氣泡，大量翻湧而上時，脫離液面，液體全部呈現激烈的擾動狀態，這種現象稱之為沸騰。

(b) 過程中吸收熱量，溫度維持不變。

(c) 沸點：沸騰過程中，固體和液體共存，且溫度保持不變，此溫度稱為沸點。

(2) 凝結：

甲、氣體過冷變成液體的現象，稱之為凝結，又稱為液化。

如：保特瓶冷飲外的水滴，是將空氣中的水蒸氣冷卻凝結成水珠。

乙、使氣體液化的條件：

(a) 降低溫度。

(b) 加大壓力。

丙、凝結點：凝結過程中，氣體和液體共存，且溫度保持不變，此溫度稱為凝結點。

D、昇華與凝華：

(1) 昇華：

甲、固體受熱之後直接由固體變為氣體的現象，稱之為昇華。

乙、碘晶體昇華、樟腦丸昇華、乾冰昇華等。

(2) 凝華：氣體遇冷之後，直接由氣體變為固體的現象，稱之為凝華。

(四) 物質與能量的變化

能量變化	溫度變化	實 例
吸熱反應	周圍環境溫度下降， 本身溫度上升	(1) 雪熔化過程中吸熱，使得周圍溫度下降。 (2) 光合作用、生米煮成熟飯。
放熱反應	周圍環境溫度上升， 本身溫度下降	(1) 下雨之前，水蒸氣凝結放出熱量，變為較悶熱。 (2) 燃燒、酸鹼中和、乾電池放電。

A、

B、吸熱與放熱反應：

(1) 吸熱反應：

甲、熔化、汽化、沸騰、蒸發、昇華、電解、電鍍、光合作用、脫去結晶水。

乙、受熱分解：氧化汞、碳酸鈣、碳酸氫鈣受熱分解。

丙、其他：如食鹽溶於水、硫酸鐵溶於水等。

(2) 放熱反應：

甲、凝固、凝結、凝華、燃燒作用、呼吸作用、酸鹼中和。

乙、鹼金屬與水、酸作用

丙、其他：稀釋濃硫酸、氫氧化鈉溶於水等。

(3) 氯化亞鈷的吸熱與放熱實驗：

甲、氯化亞鈷乾燥時：【粉末】狀、【藍色】，

潮濕時：【結晶】狀、【粉紅色】。

試 紙：【粉紅】色。

乙、吸熱：粉紅色含水氯化亞鈷受熱失去水分(結晶水)後，變成藍色無水氯化亞鈷。

丙、放熱：藍色無水氯化亞鈷遇水時，變成粉紅色含水氯化亞鈷。

丁、粉紅色氯化亞鈷 $\xrightarrow{\text{加熱(吸收熱量)}}$ 藍色無水氯化亞鈷 + 水

(4) 硫酸銅的吸熱與放熱實驗：

甲、硫酸銅乾燥時：【粉末】狀、【白色】色，

潮濕時：【結晶】狀、【藍色】。

乙、吸熱：藍色含水硫酸銅受熱失去水分(結晶水)後，變成白色無水硫酸銅。

丙、放熱：白色無水硫酸銅遇水時，變成藍色含水硫酸銅。

丁、藍色氯化亞鈷、白色硫酸銅均可以檢驗水的存在。

戊、藍色硫酸銅 $\xrightarrow{\text{加熱(吸收熱量)}}$ 白色硫酸銅 + 水

C、影響蒸發的因素：

(1) 溫度：溫度愈高，蒸發愈快。

洗好的衣物掛在通風陰涼處幾個小時後，原本的溼衣服會逐漸變乾，但若掛在太陽光下則會乾得更快。

(2) 液體種類：費點滴，蒸發快。

手臂上塗擦酒精，會比塗水乾的更快。

(3) 液體表面積：表面積大，蒸發快

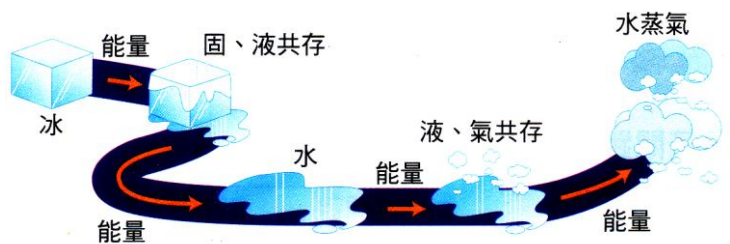
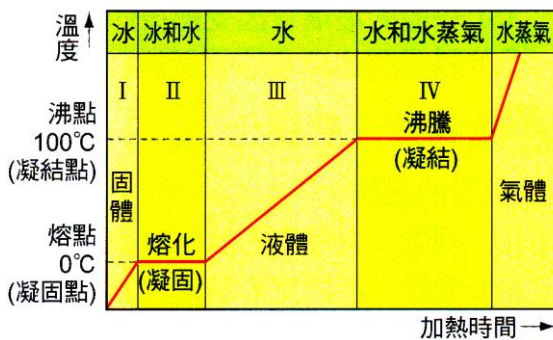
地面上有積水時，用掃把掃開後，水較容易蒸乾。

(4) 空氣流動：有風，蒸發快。

運動後滿身大汗，微風吹來，身體會覺得很涼爽。

(5) 空氣溼度：濕度低，蒸發快。

晾衣服時，晴天比陰天容易晒乾。



() 1. 下列為各個物質的沸點，何者為純物質？
 (A) 甲物質(50~125°C) (B) 乙物質(78°C) (C) 丙物質(90~200°C) (D) 丁物質(58~115°C)。

() 2. 已知某物質的沸點為 78°C，則在下列何哪一溫度之下會有蒸發現象發生？
 (A) 80°C (B) 100°C (C) 50°C (D) 任何溫度皆可發生。

() 3. 定壓下，純物質甲的熔點及沸點如右表，則在 -30°C 時，甲物質處於何種狀態？
 (A) 固態 (B) 液態 (C) 氣態 (D) 固、液共存。

	純物質甲
熔點	-75 °C
沸點	118 °C

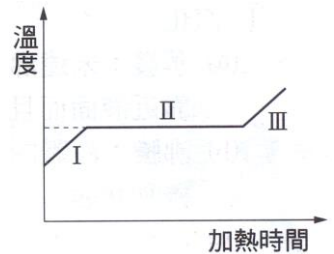
() 4. 物質狀態改變時，一定會有能量的進出，下列何者屬於放熱反應？
 (A) 昇華 (B) 沸騰 (C) 熔化 (D) 液化。

() 5. 以下哪一個過程屬於吸熱反應？
 (A) 呼吸作用 (B) 光合作用 (C) 水凝固成冰 (D) 煙火爆炸。

() 6. 寒流來臨時，市面上最為暢銷的暖暖包，內含鐵粉、食鹽、水，使用前只要用力搓揉，便會讓身體暖和許多，則該反應屬於下列何者？
 (A) 放熱的物理變化 (B) 吸熱的物理變化 (C) 放熱的化學變化 (D) 吸熱的化學變化。

() 7. 一大氣壓下，關於水凝固成冰的敘述，下列何者正確？
 (A) 質量不變，體積變大 (B) 質量變小，體積變小 (C) 體積變小，密度變小 (D) 體積變小，密度變大。

- () 8. 右圖為 50 克的冰加熱之實驗結果曲線，現使用 100 公克的冰，再作一次實驗，在座標尺度不變之情況下，所畫出的曲線和圖中比較不變者為何？



- (A) 線段 I 的傾斜程度 (B) 線段 II 的長度 (C) 線段 II 的延長線和溫度軸的交點 (D) 線段 III 的傾斜程度。

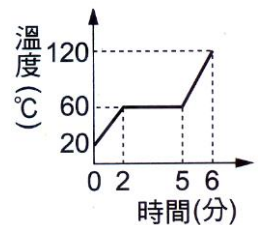
- () 9. 有關於冰塊融化與水蒸發的敘述，何者正確？

- (A) 冰塊融化的溫度等於水蒸發的溫度 (B) 冰融化時放出熱量，水蒸發吸收熱量 (C) 冰塊融化的溫度稱為熔點，水蒸發的溫度稱為沸點 (D) 冰塊融化和水蒸發皆屬於物理變化。

- () 10. 下列關於冰和水的敘述，何者正確？

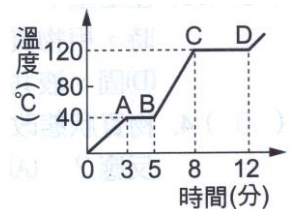
- (A) 冰的比熱和水相同 (B) 水在 4°C 時體積最大、密度最小 (C) 當冰融化成水時，質量變小、體積變大、密度不變 (D) 體積同為 1cm^3 的水，在 4°C 時質量最大。

- () 11. 定壓下，將 10 公克的某固體物質由 20°C 開始加熱，若每分鐘吸熱 100 卡，測得其溫度與時間之關係如右圖，假定容器本身所吸收熱量可以忽略不計，則下列敘述何者錯誤？



- (A) 加熱 5 分鐘後，此固體物質完全融化成液體 (B) 此物質之熔點為 60°C (C) 此物質在液體狀態的比熱為 $1/6$ 卡/公克- $^{\circ}\text{C}$ (D) 此物質在固體狀態時的比熱為 2 卡/公克- $^{\circ}\text{C}$ 。

- () 12. 定壓下，將 10 公克的某固態物體由 0°C 開始加熱，若每分鐘吸熱 500 卡，測得溫度與時間關係如右圖。何者錯誤？

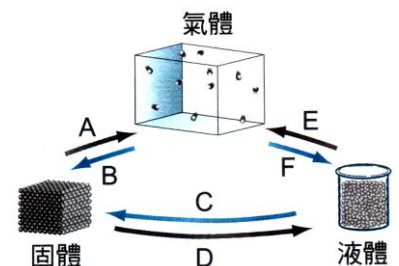


- (A) 物質在融化期間所吸收熱量小於汽化期間 (B) 該物質固態的比熱小於液態的比熱 (C) 在 BC 部分，該物質為液態 (D) 該物質的熔點為 40°C ，沸點為 120°C 。

- () 13. 當物體有熱量進出時，下列何者正確？

- (A) 溫度一定會上升或下降 (B) 溫度一定不會有所改變 (C) 物體發生狀態改變時，溫度一定不改變 (D) 只有固體昇華成氣體時，溫度才不會改變。

- () 14. 常溫常壓下，物質三態變化如右圖，則 A~F 中哪些為吸熱反應？



- (A) ADE (B) BCE (C) ADF (D) BDF。

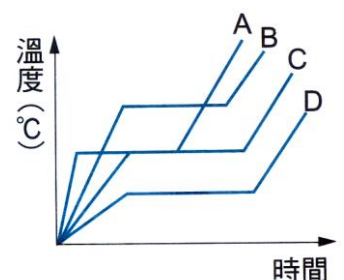
- () 15. 下列何者是造成三態變化的主要因素？

- (A) 溫度 (B) 壓力 (C) 比熱 (D) 質量。

- () 16. 關於物體三態的敘述何者正確？

- (A) 物體受熱時溫度必上升 (B) 物體受熱時的物態變化必為固體 \rightarrow 液體 \rightarrow 氣體 (C) 晶體在融化過程中雖繼續吸熱，溫度並不上升 (D) 所有固體物質在融化過程溫度必升高。

- () 17. 已知定量的水加熱時，其溫度與時間圖如右圖中之 A 線，今將水量增加(其他情況不變)，則曲線可能變為圖中之哪一條曲線？



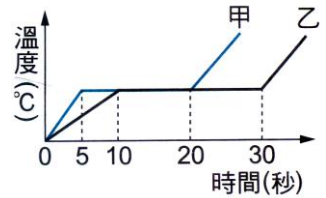
- (A) A (B) B (C) C (D) D。

- () 18. 通常會在綜藝節目中用來做效果用的乾冰，噴出之後會出現一團白煙，關於此現象，下列敘述何者錯誤？

- (A) 乾冰是固態的二氧化碳 (B) 白色煙霧的本質為水 (C) 在噴乾冰之後，周圍的空氣溫度上升 (D) 乾冰在空氣中會迅速昇華。

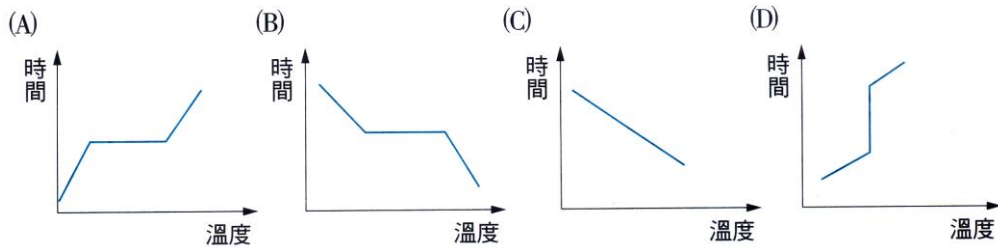
- () 19. 0°C 的純水中放入冰塊後，置於空氣中，則在熱量均勻狀態下
 (A) 冰塊不融化，水溫亦不變 (B) 冰塊漸漸融化，水溫在一段時間內保持不變 (C) 冰塊漸漸融化，水溫漸漸下降 (D) 冰塊漸漸融化，水溫漸漸升高。

- () 20. 右圖為甲、乙兩物體加熱時間與溫度關係圖，下列何者正確？
 (A) 甲、乙為同一物質，質量甲 $>$ 乙 (B) 甲、乙為同一物質，質量甲 $<$ 乙 (C) 甲、乙為不同物質，比熱甲 $>$ 乙 (D) 甲、乙為不同物質，比熱甲 $<$ 乙。

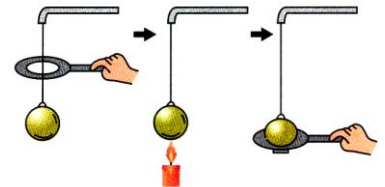


- () 21. 下列何者是屬於放熱反應？
 (A) 加熱碳酸鈣產生二氧化碳 (B) 硝酸鉀溶於水之後溶液溫度下降 (C) 清晨樹葉上的露珠 (D) 玉山的白雪融化了。

- () 22. 下列何圖可表示液態水沸騰過程中溫度與時間的關係圖？

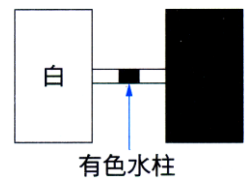


- () 23. 如圖，銅球的直徑略小於鐵環中空部分的直徑，故用細金屬線懸吊的銅球可穿過鐵環，今將銅球置於酒精燈上加熱一段時間後，銅球就不能穿過鐵環，此現象是因物質受熱後：

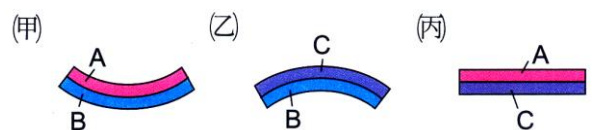


- (A) 產生物質的變化 (B) 產生狀態的變化 (C) 產生體積的變化 (D) 以上變化皆有。
- () 24. 路旁的輸油管每隔相當的距離必彎成 Ω 形。是為了：
 (A) 增加美觀 (B) 增加輸油速率 (C) 避免油管脹縮而破裂 (D) 增加油的壓力。
- () 25. 鐵軌接頭處有空隙是因：
 (A) 怕軌間的水流不出來 (B) 預防鐵軌的膨脹 (C) 便於更換 (D) 節省鐵軌。
- () 26. 溫度計內的水銀柱，受熱時液面會上升，冷卻時液面會下降，這是熱使物質產生了：
 (A) 物質的變化 (B) 狀態的變化 (C) 體積的變化 (D) 以上皆有變化。

- () 27. 如圖，兩個容量相同的玻璃管容器內，裝一模一樣的空氣，中間以細管相通，管內置一有色水柱，現將右邊容器的玻璃塗黑後，再放於太陽底下曝曬，一段時間後，管內的有色水柱將如何移動？(黑色物體較易吸熱)



- (A) 不動 (B) 向左移動 (C) 向右移動 (D) 資料不足，無法判斷。
- () 28. 有 A、B、C 三種金屬，分別做成三種複合棒，將 AB 複合棒和 BC 複合棒加熱後，彎曲情況如圖之(甲)和(乙)的結果，今將 AC 複合棒加熱後，則此複合棒會彎向哪一個金屬？
 (A) A (B) C (C) 不一定 (D) 不彎曲。



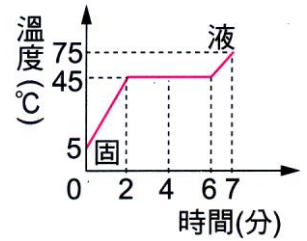
- () 29. 舞臺上利用乾冰產生白霧效果，其原因是
 (A) 乾冰釋放出的冷氣 (B) 乾冰直接熔化所產生 (C) 乾冰昇華產生霧狀 CO_2 (D) 乾冰昇華吸熱，使空氣中的水蒸氣遇冷凝結而成的小水滴。

() 30. 物質在下列過程中，何者並不吸收熱量？

(A)凝固 (B)昇華 (C)沸騰 (D)熔化。

() 31. 將一個物體放在一絕熱良好的容器內，容器內有一穩定熱源加熱此系統，測得系統溫度與時間之關係如右圖，則該物質在固態時的比熱與在液態時的比熱之比值為何？

(A) $\frac{4}{3}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{2}$ 。



() 32. 攝氏零下 10°C、25 公克冰塊放在燒杯中加熱，加熱過程中溫度—加熱時間關係圖如圖，下列哪一時段中冰與水共存？

(A) 0~t₁ (B) t₁~t₂ (C) t₂~t₃ (D) t₃~t₄。

() 33. 已知酒精的沸點為 78.5°C，試問酒精在下列哪一個溫度會有蒸發現象？

(A) 30.5°C (B) 50.5°C (C) 76.5°C (D) 以上皆會。

() 34. 下雨之前，天氣總令人感覺悶熱，其原因為何？

(A) 水蒸氣凝結成水滴會放熱 (B) 水蒸氣凝結成水滴會吸熱 (C) 水滴蒸發成水蒸氣會放熱 (D) 水滴蒸發成水蒸氣會吸熱。

() 35. 飽和的氯化亞鈷溶液彩繪在濾紙上，並用吹風機的熱風吹乾，此觀察資料，下列何項正確？

(A) 氯化亞鈷受熱會分解成氯和鈷 (B) 濾紙從藍色漸變成粉紅色 (C) 氯化亞鈷和水反應生成藍色的化合物 (D) 這個實驗是吸熱反應。

() 36. 下列何者不是吸熱反應？

(A) 萘丸昇華 (B) 白雪熔化 (C) 酒精蒸發 (D) 水結成冰。

() 37. 艾華檢查砂粒是否含有水，將砂粒倒入燒杯後，可加入下列何種物質檢驗出結果？

(A) 加入水 (B) 加入硫酸銅晶體 (C) 加入藍色氯化亞鈷 (D) 加入白色碳酸鈣粉末。

() 38. 下列何者是放熱反應？

(A) 吃冰棒時，冰棒熔化 (B) 冰箱中的冷媒由液態變成氣態 (C) 將杯子內裝水拿到冰箱的冷凍庫中 (D) 固態乾冰變成氣態二氧化碳的過程。

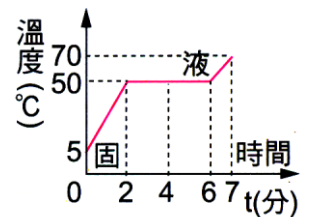
【題組】葳婕做熱學實驗，將一固體物質放在一絕熱良好的容器內，容器內有一穩定的熱源加熱此系統，她測得系統溫度與時間之關係如右圖，試回答下列問題：

() 39. 50°C 為該物質的：

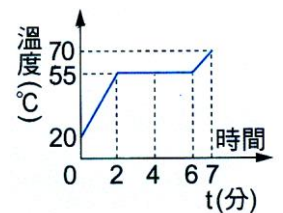
(A) 沸點 (B) 凝結點 (C) 熔點 (D) 昇華點。

() 40. 該物質自加熱後，完全變成液態共需加熱多久？

(A) 2 分鐘 (B) 4 分鐘 (C) 6 分鐘 (D) 7 分鐘。



【題組】莉瑋將 10 克的固體，置於一絕熱良好的容器內，設熱源所供給的熱量為 100 卡/分，他測得固體溫度與加熱時間的關係如右圖，假定容器本身吸收的熱量可略而不計，試回答下列問題：



1. 固體加熱_____分鐘後開始熔化，再持續加熱上分鐘後完全熔化成液體。

2. 固體的熔點是_____，比熱_____卡/克·°C。

3. 盆子裡放了一大塊冰，如果冰塊熔了 $\frac{2}{3}$ ，此時這一盆水混合物的溫度一定為_____°C。