

5-3 熱的傳播

(一)熱平衡：

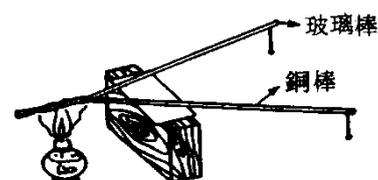
- A、熱量轉移的方式為：在自然發生的熱能交換過程中，是【高溫】傳給【低溫】的；而不是【熱量多】傳給【熱量少】。
- B、熱平衡的意義：當熱水和冷水混合時，熱水的溫度【下降】，冷水的溫度【上升】，兩者的溫度到達相同時，便不再改變，此時即稱為【熱平衡】。
- C、溫度高的物體含熱量【不一定】較高。

(二)熱的傳播：

A、熱平衡之前，熱量會發生轉移，轉移的方式有三種：【熱傳導】、【熱對流】、【熱輻射】。

B、傳導：

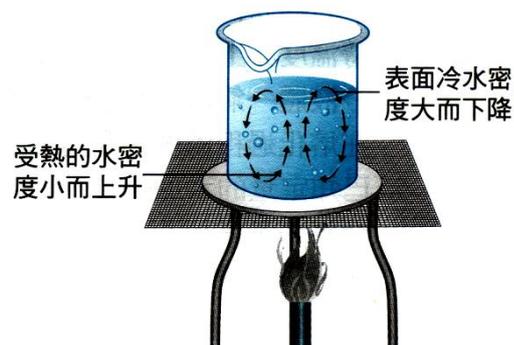
- (1)熱經由物體由高溫處傳遞至低溫處，此種熱量轉移的方式，即稱為傳導。
- (2)為【固體】主要的傳熱方式。
- (3)傳熱速率：金屬【>】液體【>】氣體。
【比較】膨脹率：固體【<】液體【<】氣體。
- (4)傳熱速率最快的物質是【金屬】。
- (5)【傳熱】和【比熱】的快慢沒有絕對的關係。



C、對流：

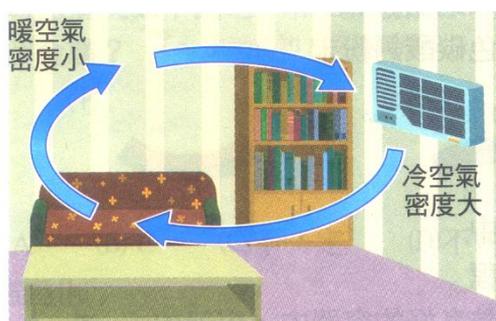
- (1)液體和氣體因具有流動性，因此合稱為【流體】。
- (2)藉著液體和氣體的流動，將熱量轉移的方式稱為【對流】。
- (3)產生對流的原因：液體或氣體由於受熱後體積膨脹、密度減小而上升，由周圍密度較大、溫度較低的物質補充，如此不斷循環，而形成對流。
- (4)大部份的流體【不易】傳導熱，多以【對流】方式轉移熱量。
- (5)液體的對流：

加熱燒杯中的水，【燒杯】先受熱，再將熱傳給水，此方式為【熱傳導】，隨後燒杯底部的水受熱，體積變【大】，密度變【小】上升，四周冷水便下沉補充，使下層繼續受熱。

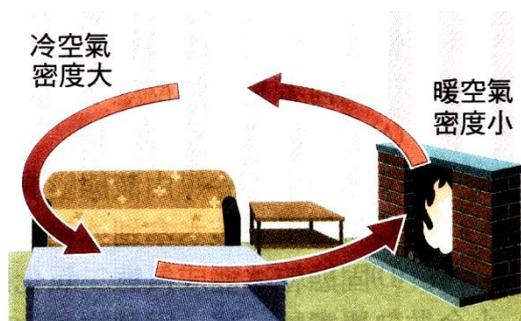


(6)氣體的對流：

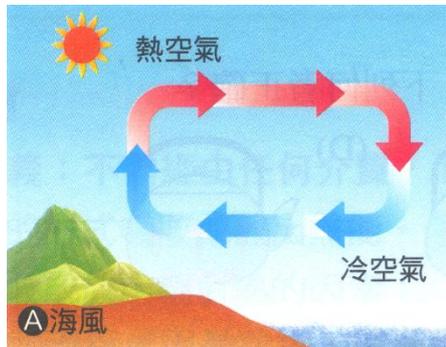
白天時，海邊沙灘比海水易吸熱，因為沙灘比熱較海水【小】，故沙灘溫度較【高】，此時沙灘上的空氣受熱後，密度變【小】，因此上升，而海面上的空氣溫度較【低】，便過來補充，因此白天吹【海風】；
夜晚時，沙灘上的溫度較海水溫度【低】，海面上的暖空氣上升，此時沙灘上的空氣便過來補充，故晚上的海邊吹【陸風】。



對流使冷氣機降低室內溫度



對流使壁爐升高室內溫度



C、輻射：

- (1) 【傳導】和【對流】都需有介質存在，才能轉移熱量。
- (2) 熱不經由任何介質，而直接由熱源傳遞至各處的方式，稱為【熱輻射】。
- (3) 太陽的熱能傳遞至地球上，是利用【熱輻射】的方式。
- (4) 輻射熱的傳播速率是【光速】，為傳熱方式最【快】的。
- (5) 輻射熱沿直線進行，【不能】穿透障礙物。
- (6) 白色或光滑的物體，較易【反射】輻射熱，不易吸收或放出輻射熱。
- (7) 黑色或粗糙的物體，較易【吸收】輻射熱，不易反射輻射熱。

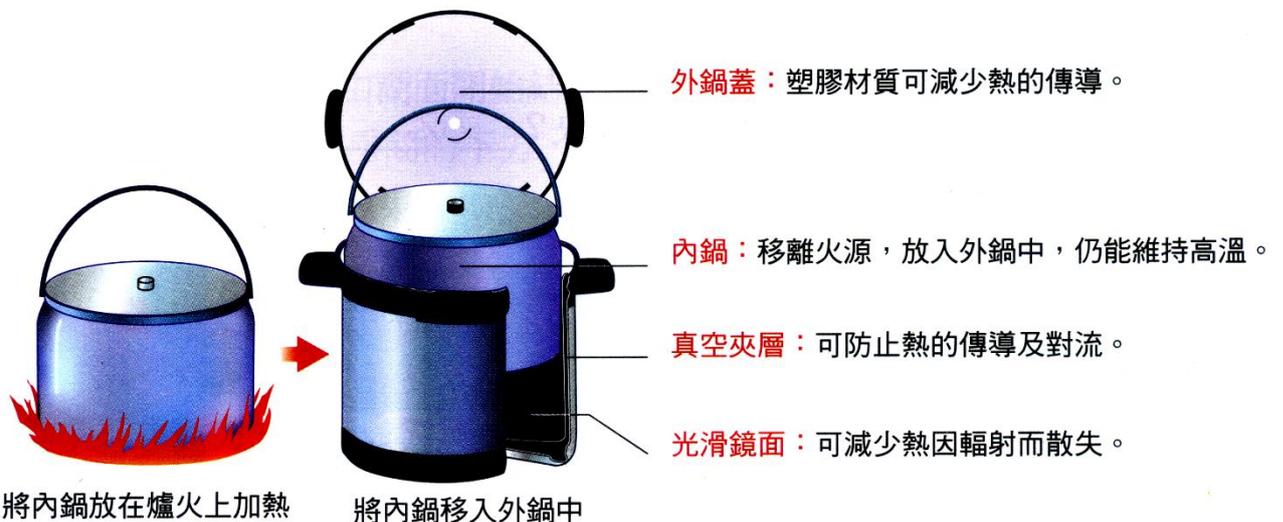
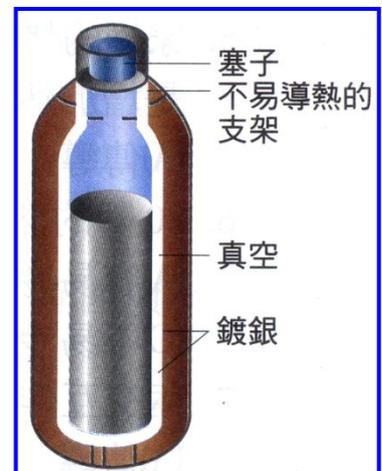
(三)熱水瓶的保溫原理：

A、構造：

- (1) 以【雙層玻璃】製造。
- (2) 將雙層玻璃的夾層抽成【真空】。
- (3) 在玻璃的外側鍍【銀】。
- (4) 以不傳熱的塞子塞住瓶口。

B、原理：

- (1) 防止傳導：軟木塞和玻璃瓶皆為熱的不良導體，可防止熱傳導。
- (2) 防止對流：玻璃瓶間抽成【真空】，沒有【介質】存在，不能產生對流。
- (3) 在【密閉】容器中，可防止熱量經由對流流失。
- (4) 防止輻射：玻璃瓶的外層鍍【銀】，可反射【輻射熱】。



燜燒鍋的保溫原理

() 1. 冬天在室內用手觸摸金屬覺得比觸摸木頭冷，其主要原因為何？

(A)金屬比熱較小 (B)金屬溫度較低 (C)金屬所含的熱量較少 (D)金屬較易傳熱。

【答案】：【D】

【解析】：金屬容易傳熱，因此在冬天時，手的溫度比金屬溫度高，觸摸金屬時，熱會快速地由手傳至金屬，因此金屬摸起來會感覺較冰涼。

() 2. 下列何者不是悶燒鍋的特性？

(A)食物加熱後放進鍋中能把熱能保留下來，不必繼續再加熱 (B)鍋體內部有光滑鏡面反光良好，減少因熱輻射散失熱能 (C)外鍋蓋是良好絕熱材質，減少因熱傳導散失熱能 (D)鍋體有真空夾層，減少因熱輻射散失熱能。

【答案】：【D】

【解析】：悶燒鍋分內鍋及外鍋，內鍋先加熱至沸騰，再放進外鍋，外鍋沒有加熱裝置，目的在隔絕熱量流失，鍋體含雙層的真空夾層，可以隔絕傳導和對流，但不能防輻射，因為輻射熱可以在真空中傳播，因此輻射熱需藉光滑的鏡面反射，反射輻射熱，以避免熱量流失。

() 3. 鋁箔紙有一面光亮，另一面粗糙，當使用烤箱燒烤一隻雞時，應該如何包裹？理由何在？

(A)粗糙面應該朝外，因如此吸收熱輻射較快 (B)粗糙面應該朝外，因如此有利於熱傳導 (C)光滑面應該朝外，因它是熱的良好吸收體 (D)光滑面應該朝外，因它是熱的良好導體。

【答案】：【A】

【解析】：鋁箔紙粗糙的面朝外，因粗糙面較容易吸收輻射熱；而內層為光滑的反射面，可反射內部的輻射熱，以避免熱量流失。

() 4. 右圖為傳統保溫瓶，設計上有一真空夾層，夾層的兩壁上鍍銀，今不討論鍍銀之功用，此真空夾層主要之功能為：

(A)美觀 (B)減少熱藉輻射而散失 (C)避免熱藉傳導及輻射方式散失 (D)避免熱藉傳導及對流方式散失。



【答案】：【D】

【解析】：保溫瓶的真空構造，可以防止傳導和對流，但不能防止輻射熱的傳播，。傳導和對流需要介質才能傳播，真空可以隔絕傳導和對流。輻射熱需以鍍銀的裝置，將輻射熱反射回容器，避免熱量流失。

() 5. 甲、乙兩物體並排放置，若熱量由甲物體傳到乙物體，則下列敘述何者正確？

(A)甲的質量較大 (B)甲的溫度較高 (C)甲的熱量較大 (D)甲的比熱較大。

【答案】：【B】

【解析】：熱的傳導是由高溫傳遞至低溫，因此熱由甲傳至乙，表示甲物體的溫度較高。

() 6. 家中的冷氣為什麼通常都安裝在高處呢？

(A)為了使熱空氣下降、冷空氣上升產生對流，使室內溫度下降 (B)為了使熱空氣下降、冷空氣下降產生對流，使室內溫度下降 (C)為了使熱空氣上升、冷空氣上升產生對流，使室內溫度下降 (D)為了使熱空氣上升、冷空氣下降產生對流，使室內溫度下降。

【答案】：【D】

【解析】：室內的熱空氣密度小，會上升，冷空氣密度大，會下沉；因此冷氣機裝在高處，可以將上層的暖空氣冷卻降溫，成為冷空氣，促使其下沉；同時使下層尚未冷卻的空氣上浮，繼續冷卻，形成室內的對流。

() 7. 「烘碗機可將碗盤上的水快速除去」，此現象與下列何者具有相同之變化？

(A)木材燃燒冒出黑煙 (B)加熱壺中的水 (C)色布經由日晒後褪色 (D)小米發酵後，做成小米酒。

【答案】：【B】

【解析】：烘碗機將水逐漸加溫，蒸發成為水蒸氣，可快速除去水份，為物理變化。木材燃燒為化學變化，黑煙為固體。加熱壺中的水為物理變化，使液體變成氣體。色布日晒變色，為化學變化。小米發酵為化學變化。

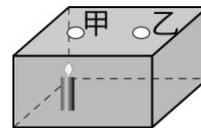
() 8. 已知氮氣的沸點為 -195.8°C ，氧氣的沸點為 -182.5°C ，若將 -200°C 的液態空氣逐漸加熱，則上列的哪一種氣體會先汽化？

(A) 氮氣 (B) 氧氣 (C) 同時汽化 (D) 無法判斷。

【答案】：【A】

【解析】：氮氣的沸點較低，氧氣的沸點高，因此由 -200°C ，加溫上升，先上升至 -195.8°C ，因此氮氣會先汽化。

() 9. 用一四面封閉的紙盒，在上方切出甲、乙兩個十元硬幣大小的圓洞，罩住正在燃燒的蠟燭，其中蠟燭火焰較靠近甲圓洞，如右圖。則蠟燭與兩圓洞的氣流會如何？



(A) 蠟燭繼續燃燒，甲氣流向上，乙氣流向下 (B) 蠟燭繼續燃燒，甲氣流向下，乙氣流向上 (C) 蠟燭繼續燃燒，甲、乙氣流皆向上 (D) 蠟燭熄滅，甲、乙沒有氣流。

【答案】：【A】

【解析】：蠟燭置於甲的下方加熱，使甲的上方空氣加熱，溫度上升，因此空氣會由甲流出，由乙流入。

() 10. I：鋁箔一面光亮，另面粗糙，用烤箱烤雞時，應將粗糙面朝外，如此吸收輻射熱較快。
II：居住在海邊的人，感到白天吹海風，夜間吹陸風，是因海水與陸地上的砂石比熱不同。
III：家中的冷氣機應置於低處，暖爐應置於高處，以達到調節溫度的目的。
以上正確的是：

(A) I (B) I、II (C) II、III (D) I、II、III。

【答案】：【B】

【解析】：I：鋁箔紙粗糙的面朝外，因粗糙面較容易吸收輻射熱；而內層為光滑的反射面，可反射內部的輻射熱，以避免熱量流失。

II：白天沙灘溫度高，熱空氣上升，海面上的冷空氣過來補充，形成海風；晚上沙灘溫度低，海面上的暖空氣上升，沙灘上的冷空氣過來補充，形成陸風。

III：冷氣機應裝高處，使吹出的冷空氣下降，下層未冷卻的暖空氣補充，形成對流。

() 11. 洗過的衣服經過一段時間之後，會由溼變乾；下列有關這種現象的描述，何者錯誤？

(A) 在任何溫度下都能發生 (B) 與水煮開後會逐漸變少的原理相同 (C) 與洒在地上的水會逐漸變少的原理相同 (D) 整個過程是吸熱反應。

【答案】：【B】

【解析】：濕衣服變乾使水分在室溫下蒸發。

蒸發在任何溫度都能發生，水煮開是沸騰，只能在特定的溫度。

地上的水變少，是蒸發。蒸發的過程是吸熱。

() 12. 下列有關熱的敘述，何者正確？

(A) 燒開水由水壺底部加熱，是因為水壺底以對流方式傳熱的效果較好 (B) 質量 10 g 及 5 g 的水，吸收相同熱量後，它們的溫度變化是相同的 (C) 將一根燒紅的釘子放入水中，熱會由釘子傳給水 (D) 在溫度 0°C 時，所有物體都不含熱能。

【答案】：【C】

【解析】：水從壺底加熱，使熱由壺傳給水，是傳導。吸收相同的熱量， 10 g 的水溫度變化慢，水溫較低。燒紅的鐵釘遇水，熱由高溫的鐵釘傳給水，為傳導。

在 0°C 時仍能降溫，仍可放熱，因此仍含有熱量。

() 13. 藤光到海水浴場玩，發現白天與夜間風吹的方向剛好相反。下列有關此現象的推論，何者正確？

(A) 白天時吹海風是因為海水面的溫度較高，而陸地上溫度較低 (B) 夜間時吹陸風是因為海水面的溫度較低，而陸地上溫度較高 (C) 白天時吹海風、夜間時吹陸風是因為海水與陸地比熱不同 (D) 白天時吹海風、夜間時吹陸風是因為海水與陸地密度不同。

【答案】：【C】

【解析】：砂的比熱小，因此砂的溫度容易上升；白天時，由於沙灘的溫度高，熱空氣上升，海面上的冷空氣過來補充，形成海風；晚上沙灘溫度低，海面上的暖空氣上升，沙灘上的冷空氣過來補充，形成陸風；這是由於砂的比熱比水的比熱小。

() 14. 電風扇轉動後欲使全室涼快應如何處置？

(A)裝在下面窗口，朝內吹 (B)裝在牆角，朝外吹 (C)裝在下面窗口，朝外吹 (D)裝在上面窗口，朝內吹。

【答案】：【A】

【解析】：將電風扇裝在室內的下層，向內吹，將室外下層的冷空氣吹入，並使室內的暖空氣上升，可以促進空氣的對流。

() 15. 關於熱的傳播方式，下列哪個敘述是錯誤的？

(A)傳導是由物體間直接接觸而傳播的方式 (B)只有液體或氣體才有熱對流現象 (C)輻射必須經由介質傳播 (D)愈深色的物體愈容易吸收輻射熱。

【答案】：【C】

【解析】：物質間相接觸的傳熱方式，稱為傳導，固體主要藉由傳導來傳熱；液體和氣體則是依靠對流來傳熱。傳導和對流都需要介質，輻射則不需依靠介質即可傳遞熱量。深色的或粗糙的較容易吸收輻射熱。

() 16. 當熱在兩物體間傳遞時，它的流向是：

(A)體積較大流向體積較小的物體 (B)質量較大流向質量較小的物體 (C)溫度較高流向溫度較低的物體 (D)密度較大流向密度較小的物體。

【答案】：【C】

【解析】：熱的傳導方向是由高溫傳遞至低溫，不是熱量多傳至熱量少，當兩者溫度相同時，溫度即不再變化。

() 17. 白色的麥克狗與黑色的蘿拉狗，並排在一起。同時在陽光的照射下，哪隻狗體溫上升的比較快(兩隻狗皆未運動)？

(A)麥克狗 (B)蘿拉狗 (C)兩隻狗一樣快 (D)不一定，要看狗吃什麼飼料。

【答案】：【B】

【解析】：在陽光下，黑色的容易吸收輻射熱，白色的容易反射輻射熱。

() 18. 媽媽在試洗澡水溫時，發現好燙，這是因為熱藉由哪一種方式傳到手上？

(A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)以上皆非。

【答案】：【A】

【解析】：手去觸摸熱水，熱量由高溫的水傳遞至手上，這是傳導。

() 19. 工廠或瓦斯公司的儲油槽表面常漆成什麼顏色，以減少吸收外界的輻射熱，避免槽體溫度太高，而發生危險？

(A)白色 (B)黑色 (C)紅色 (D)綠色。

【答案】：【A】

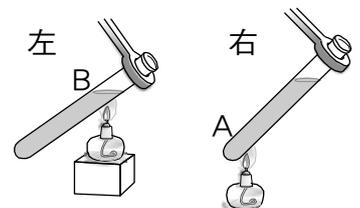
【解析】：黑色容易吸收輻射熱，容易使溫度升高，使儲油槽發生危險，因此一般是漆成白色，可以反射輻射熱，使溫度不容易上升，避免儲油筒燃燒，導致危險的意外發生。

() 20. 如圖，大小相同的兩支試管，裝有等量、等溫的水，以火力相等的酒精燈同時加熱，圖中 A 處位於右試管底部，B 處位於左試管頸部，則 A、B 兩處溫度上升的快慢比較為何？

(A)一樣快 (B)A 較快 (C)B 較快 (D)不一定。

【答案】：【C】

【解析】：左圖，在試管的上方加熱，由於水的熱量傳導速率慢，因此只有上方局部的水受熱，水溫上升較快；右圖中，在試管下方加熱，容易使試管內的水發生對流，因此會使全部的水兜售熱，所以水溫上升較慢，因此左圖的 B 處溫度會比右圖的 A 處溫度更高。



- () 21. 下列有關「熱的傳播」敘述，哪一項正確？
(A)熱的傳播方向是由熱量較多處流向較少處 (B)太陽的熱是以輻射方式傳到地球 (C)在真空中，熱不能以輻射的方式傳播 (D)液體是以傳導方式傳播熱量，而氣體是以對流方式傳播熱量。

【答案】：【B】

【解析】：(A)熱的傳播方向是由高溫傳遞至低溫，不是由熱量較多處流向較少處。(B)太陽與地球間為真空狀態，因此只能以輻射方式傳熱到地球。(C)在真空中，熱輻射不需要介質，因此可以直接將熱傳到地球。(D)液體的傳導速率慢，因此主要藉由對流的方式傳播熱量，氣體的對流速率比傳導的速率快。

- () 22. 露營時以燒紅的木炭將一鍋水燒開，在此過程中，涉及到傳導、對流、輻射等熱傳播方式中的幾種？
(A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0。

【答案】：【A】

【解析】：燒紅的木炭將熱傳遞至燒開的水中，表示木炭為高溫，熱由木炭傳給鍋子，再傳給水，這是傳導，下層的水受熱上升，上層的冷水下降，形成對流，木炭將熱傳遞可以輻射的方式往四面八方傳遞，因此傳導、對流、輻射三種方式都存在。

- () 23. 室溫 25 °C 時，阿妹在 500 mL，同樣內外形狀的 A、B 兩個杯子中，各裝入 100 公克之 0°C 冰塊，發現 A 杯內的冰融化較 B 杯快，則下列何種原因有可能造成此現象？
(甲) A 杯外表包有黑布、B 杯外表包有白布；(乙) A 杯外表包有白布、B 杯外表包有黑布；
(丙) A 杯外表粗糙刻有花紋、B 杯則外表光滑；(丁) B 杯外表粗糙刻有花紋、A 杯則外表光滑；
(戊) A 杯材質為銀、B 杯材質為塑膠；(己) A 杯材質為塑膠、B 杯材質為銀。
(A)甲丙戊 (B)甲丁戊 (C)乙丁己 (D)甲丙己。

【答案】：【A】

【解析】：A、B 杯都裝 100 克 0°C 的冰塊，若 A 比較快融化，表示 A 吸熱較多，可能原因為：
(1)A 杯外包黑布，比白色的容易吸收輻射熱； (2)A 杯外有粗糙的花紋比光華的容易吸收輻射熱。 (3)A 卑微金屬材質，比非金屬的塑膠容易傳導熱量。

- () 24. 下列有關熱的敘述，何者錯誤？
(A)黑色杯子及白色杯子中各放入等溫的熱水，則黑色杯中的熱水涼得快 (B)保溫杯內有一夾層抽成真空，可防止熱的傳導和對流現象的發生 (C)太陽光可將能量傳至地球，乃因為空氣是導熱性佳的物質 (D)冬天穿棉襖之所以能保暖是利用空氣之熱傳導不良。

【答案】：【C】

【解析】：(A)黑色杯子比白色杯子容易吸收輻射熱，裝熱水時，則容易放出輻射熱；(B)保溫杯的真空夾層因為缺少介質，因此可以防止傳導和對流。(C)太陽將熱傳遞至地球世界輻射，因輻射可以在真空中傳遞。(D)棉襖內含蓬鬆的空氣較能保暖，是因為空氣為熱的不良導體。

- () 25. 飛機在低溫高空中飛行，飛機上的窗戶採用雙層玻璃設計是為了防止熱的：
(A)傳導 (B)對流 (C)輻射。

【答案】：【A】

【解析】：雙層玻璃缺少空氣做傳熱的介質，因此不容易傳熱，因此可以抵抗飛機外冰冷的低溫。

- () 26. 夏天烈日當空的中午，海邊的沙灘非常的燙，而海水只是稍微溫熱而已，這是因為：
(A)海水的比熱大於砂石 (B)砂石比海水容易傳導熱量 (C)砂石比海水容易吸收輻射熱
(D)沙灘上方的空氣不易產生對流。

【答案】：【A】

【解析】：沙灘的溫度比海水的溫度高，是因為在陽光底下，砂石的比熱小，溫度上升容易，因此沙灘的溫度高於海水。

- () 27. 用同一熱源，每分鐘供熱相同，連續加熱原為 20°C 的某液體 6 分鐘，溫度上升到 30°C ，若再繼續加熱 9 分鐘(設未達沸騰)，則溫度將會上升到多少 $^{\circ}\text{C}$ ？
 (A) 25°C (B) 35°C (C) 45°C (D) 50°C 。

【答案】：【C】

【解析】：6 分鐘時間，液體加熱溫度上升 $30 - 20 = 10^{\circ}\text{C}$ ，因此在加熱 9 分鐘可再上升 $6 : 10 = 9 : X$ $X = 15^{\circ}\text{C}$ ，水的末溫 $= 30 + 15 = 45^{\circ}\text{C}$ 。

- () 28. 惠媛拆開保溫瓶，結果卻赫然發現裡面竟然有水銀，請問：水銀在保溫瓶中是爲了：
 (A)防止內部熱傳導而散失熱量 (B)防止內部熱輻射而散失熱量 (C)防止內部熱對流而散失熱量 (D)爲了消毒。

【答案】：【B】

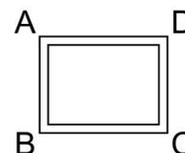
【解析】：水銀是銀白色金屬，鍍在保溫瓶雙層玻璃的外層，可以避免輻射熱量使水溫降低。

- () 29. 下列敘述何者正確？
 (A)加熱一金屬環時，其外徑變大，內徑變小 (B)俗語說：「下雪不冷，化雪冷」是因爲雪融化的過程中會從環境吸熱 (C)汽車車窗貼上隔熱紙，是希望減少經由空氣所傳遞的熱量 (D)夏天時穿淺色的衣服，比穿深色衣服容易放出熱輻射。

【答案】：【B】

【解析】：(A)加熱一金屬環時，其內徑和外徑都會變大。(B)「下雪不冷，化雪冷」，這是因爲雪融化的過程中會吸收環境的熱量使冰雪熔化。(C)汽車車窗貼上隔熱紙，是希望將太陽的輻射熱反射，避免吸收，以減少經由空氣所傳遞的熱量。(D)夏天時穿淺色的衣服，比穿深色衣服容易反射熱輻射。

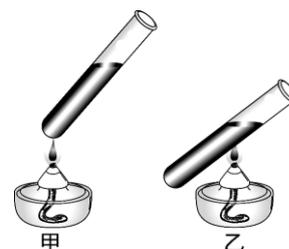
- () 30. 有一正方形水管，如右圖，若要使水管內的水沿逆時鐘方向流動，則需加熱水管的哪一個位置最佳？
 (A) A 點 (B) B 點 (C) C 點 (D) D 點。



【答案】：【C】

【解析】：要使水管內的水沿逆時鐘方向流動，則需在方形水管的 C 處下方加熱，使 C 處附近的水受熱體積膨脹，密度變小上升，旁邊的水流過來補充，形成逆時針的流動。

- () 31. 小明用二支相同試管各裝 200 mL 的水做實驗(如圖)，以相同的熱源同時對試管加熱，哪一支試管的水面先產生沸騰現象？
 (A)甲先沸騰 (B)乙先沸騰 (C)同時沸騰 (D)不一定。



【答案】：【B】

【解析】：甲處加熱，形成對流現象，使全部的水受熱；乙處加熱只有上端的水受熱，而下方的水靠傳導的速率慢，無法形成對流。因此，甲處加熱的質量大於乙處加熱的質量，所以乙處升高較快，乙處會先沸騰。

- () 32. 夏日中午太陽下，慧玲老師撐一把陽傘，主要是爲了擋住由於何種作用而傳來的熱量？
 (A)輻射 (B)對流 (C)傳導 (D)以上皆非。

【答案】：【A】

【解析】：撐傘可以擋住輻射熱。

- () 33. 一桶水和鐵欄杆在烈日下曝曬，甲、乙、丙、丁四人分別用他所學過的知識來推測何者溫度較高。且不論他們的結論合不合於事實，就他們的推論而言，哪一位是不合理的？
 (A)甲說：鐵比水容易導熱，受熱很容易把熱傳到地下，故溫度應較低 (B)乙說：鐵的比熱較水小，受熱溫度容易上升，故溫度應較高 (C)丙說：水會蒸發，帶走熱量，故水溫應較低 (D)丁說：上層的水溫高於下層，故容易產生對流，水溫應較低。

【答案】：【D】

【解析】：(A)甲：金屬容易導熱。(B)乙：)金屬比熱小，受熱後溫度容易上升。(C)丙：水蒸發要吸熱。(D)丁：錯誤，上層的水受熱膨脹，不會產生對流現象。

- () 34. 下列有關熱的傳播現象之敘述，何者是正確的？
 (A)熱的傳播是由熱含量多的物體傳到熱含量少的物體 (B)加高煙囪可讓燃燒效果較佳，這是熱的對流作用 (C)以手接觸 50°C 的銅棒和木棒，感覺銅棒較熱，因銅的比熱較小 (D)手置於燈下覺得熱，這是熱的對流現象。

【答案】：【B】

【解析】：(A)傳熱的方向是由高溫傳至低溫。(B)高空溫度較低，加高煙囪可使兩端的溫差加大，容易造成對流現象。(C)手觸摸感覺熱，是因為傳導不是因為比熱。(D)對流的方向是熱的物質上升，冷的物質下降，因此對流的方向朝上，燈泡下方感覺熱是輻射造成。

- () 35. 點燃的蚊香放在鐵板上易熄滅，放在木板上則否，因為：
 (A)鐵板溫度低 (B)鐵板較木板易傳熱 (C)木板溫度較高 (D)鐵不能燃燒。

【答案】：【B】

【解析】：鐵板上的蚊香容易熄滅，是由於鐵板容易傳導蚊香的熱量，使電燃的蚊香因溫度降低，當溫度低於燃點，蚊香就會熄滅。

- () 36. 有關「熱」的敘述，下列何者是正確的？
 (A)真空的環境上，熱量無法傳遞 (B)物體吸收熱量，溫度一定會上升 (C)保溫杯內有一夾層抽成真空，可防止熱藉由輻射的方式散失 (D)耳溫槍是利用熱的輻射現象量取體溫。

【答案】：【D】

【解析】：(A)真空環境可以阻隔傳導和對流，但不能防止輻射熱。(B)當狀態在變化時，例如熔化及企劃的狀態，溫度保持固定，不會上升。(C)保溫杯防輻射，是利用鍍銀形成光滑的反射面來反射輻射熱。(D)耳溫槍是利用耳道的熱輻射來量取溫度。

- () 37. 紅色、白色、藍色、黑色等四輛同型號的轎車，停在露天停車場，若其車窗皆緊閉，則在烈日的照射下，何者車內的溫度會上升的最高？
 (A)紅色 (B)白色 (C)藍色 (D)黑色。

【答案】：【D】

【解析】：黑色的物體容易吸收輻射熱，因此黑色的轎車在陽光下最容易吸熱，溫度會最高。

- () 38. 下列有關熱量轉移與熱平衡的敘述，何者錯誤？
 (A)溫度不同的兩個物體間有熱量的轉移，並且由高溫傳向低溫 (B)經熱量的傳遞，使得溫度溫差逐漸減少，當溫度不再改變時，稱為熱平衡 (C)兩物體經熱平衡之後，溫度將比原來高 (D)溫度計與物體接觸一段時間，當溫度計與物體達成熱平衡之後，溫度計上的讀數即為物體的溫度。

【答案】：【C】

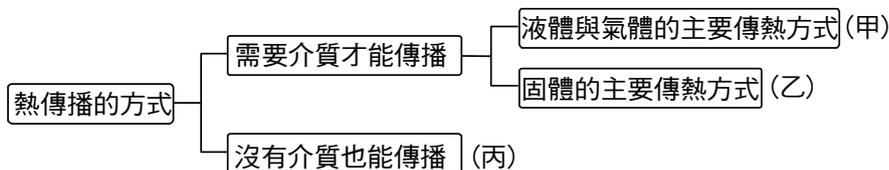
【解析】：(A)不同溫度的兩物體接觸，熱以傳導的方式將高溫傳遞至低溫。(B)當兩物體答熱平衡時，溫度即不再變化。(C)兩物體答熱平衡後，溫度比原來低溫的高，比高溫的物體溫度低，而平衡時的溫度介於兩者之間。

- () 39. 下列哪種熱的傳播方式，在真空中也可以進行？
 (A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)熱在真空中無法傳播。

【答案】：【C】

【解析】：輻射不需要介質，在真空中即可傳遞，太陽將熱傳至地球，即是以輻射的形式傳熱。

- () 40. 熱傳播的方式可用右圖來加以分類，則關於保溫瓶的設計原理與下圖的配對，下列敘述何者正確？



- (A)真空的夾層是為防止(丙)造成的熱量散失 (B)瓶蓋以絕熱材質做成是為防止(甲)造成的熱量散失 (C)真空的夾層是為防止(甲)和(乙)造成的熱量散失 (D)表面鍍銀是為防止(乙)造成的熱量散失。

【答案】：【C】

【解析】：圖中，甲為對流，乙為傳導，丙為輻射。

(A)真空夾層不能防止輻射的熱量散失。(B)瓶蓋以不易傳熱的物質，是為避免傳導。
(C)真空中不含介質，可以避免傳導及對流。(D)鍍銀可以防止輻射熱的散失。

- () 41. (甲)燒開水由壺底加熱，是因為水壺底以對流方式傳熱效果較好；(乙)質量 1 克，溫度 1°C 的水具有 1 卡的熱量；(丙)溫度愈高的物體其所含的熱量必較溫度低者多；(丁)華氏 100°F 的溫度大於攝氏 100°C ；(戊)當高溫的銅塊和低溫的鐵塊接觸一段時間，溫度達到一致，過程中銅塊只藉由傳導將熱量傳給鐵塊。

上列五項敘述中，正確的有幾項？

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3。

【答案】：【A】

【解析】：(甲)燒開水由壺底加熱，使水壺底部受熱，再以傳導的方式傳熱給水，使水形成對流。

(乙)質量 1 克，溫度 1°C 的水，吸收 1 卡的熱量，不使只有 1 卡的熱量。

(丙)不同質量的物體，熱含量不能比較，溫度高的物體熱含量不一定較多。

(丁)攝氏 100°C ，換算成華氏為 212°F ，因此華氏 100°F 的溫度小於攝氏 100°C 。

(戊)當高溫的銅塊和低溫的鐵塊接觸一段時間，最後的溫度相同；過程中銅塊可以藉著傳導及輻射來傳遞熱量。

- () 42. 家裡的烤箱內部上方燈管附近的金屬內殼，其表面光亮有如一面鏡子，試問其作用是增加加熱的哪一種傳播方式？

(A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)傳導及對流。

【答案】：【C】

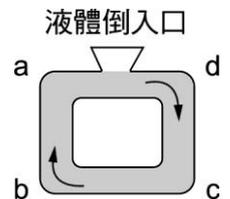
【解析】：烤箱內部的光滑反射面目的在防止熱輻射，使使烤箱內部的熱量不易流失到外面。

- () 43. 液體中之傳熱方式主要為對流，如圖裝置中充滿 2°C 的水，下列哪項操作將使之順時針方向流動？(不管加熱或冷卻，水溫皆保持在 $0^{\circ}\text{C} \sim 4^{\circ}\text{C}$ 之間)

(A)於 b 點加熱 (B)於 d 點加熱 (C)於 c 點冷卻 (D)於 a 點冷卻。

【答案】：【A】

【解析】：要使水管內的水沿著順時針的方向流動，則需在方形水管的 b 處下方加熱，使 b 處附近的水受熱體積膨脹，密度變小上升，旁邊的水流過來補充，形成順時針的流動。



- () 44. 下列關於熱傳播的敘述，何者正確？

(A)冬天蓋棉被會覺得溫暖，是因為棉被會供給熱給人 (B)曬太陽覺得熱，是因為空氣中的氣體分子把熱傳導給人 (C)寒冷的夜晚，發現公園的鐵椅比木製椅更令人打哆嗦是因為鐵的吸收輻射熱效果比較好 (D)在家裡冷氣裝在上方，是為使空氣容易對流。

【答案】：【D】

【解析】：(A)棉被不會提供熱量；棉被及內部空氣不易傳熱，因此蓋棉被會暖和，是和傳導有關。

(B)空氣傳熱速率慢，陽光下是因太陽的輻射熱，使人體覺得暖和。

(C)寒夜時鐵椅子摸起來較冰冷，是因為鐵椅子的熱傳導速率較快，不是輻射。

(D)冷氣機裝在房內上方，是為使冷卻的空氣下沉，而下層較暖的空氣上升，形成對流。

- () 45. 下列哪一個敘述與熱的對流無關？

(A)煙囪可以幫助燃燒 (B)發生火災的地方四周生風 (C)保溫瓶內玻璃鍍銀 (D)湖面先結冰，湖底水溫仍維持 4°C 左右。

【答案】：【C】

【解析】：(A)煙囪可以形成對流，同時帶來更多的氧氣，而幫助燃燒。(B)火災現場因高溫，而使熱空氣上升，冷空氣流進來補充，而形成流動的風，這是對流的現象。

(C)保溫瓶的鍍銀裝置，目的在隔絕輻射熱，和對流無關。(D)冬天石斛面結冰，是因上層的水溫低於 4°C 時，水的密度變小，因此始終停留在上層，因此 4°C 以下的水不會對流，形成上層的水始終是低溫，無法對流。

- () 46. 日正當中，教室外的陽臺上有黑、白、綠、紅四種不同顏色、相同材質的杯子 4 個，分別裝上 20 公克的碎冰塊，試問哪一個杯子內的冰塊在太陽底下曝曬後，會最快溶化？
(A)黑色 (B)白色 (C)綠色 (D)紅色。

【答案】：【A】

【解析】：黑熱杯子容易吸收輻射熱，因此在太陽下，黑色吸熱最快，使杯內的冰塊熔化速率最快。

- () 47. 屏東 車城的土地公廟，有一座會吸金紙的火爐，這應該與熱的哪種播方式有關？
(A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)以上皆有關係。

【答案】：【B】

【解析】：燒金紙的金爐，因內部燒金紙時，高溫導致熱空氣上升，而爐口的冷空氣流進來補充，於是帶來更多的氧氣，而空氣的流動會產生風，因此也對金紙產生犀利，而向內吸。

- () 48. 選出下列正確的敘述：
(甲)任何兩物體接觸後，會達成熱平衡； (乙)兩物體接觸達成平衡時，溫度相等；
(丙)熱平衡時，兩物體的熱量相等； (丁)熱量由高溫傳到低溫，最後會達成熱平衡。
(A)甲乙丁 (B)甲丙丁 (C)乙丙丁 (D)甲乙丙。

【答案】：【A】

【解析】：(甲)(乙)(丁) 兩物體接觸後，熱由高溫傳至低溫，最後兩溫度相等，即達成熱平衡。
(丙) 平衡時兩物體的溫度頂，但熱量無法比較。

- () 49. 煮稀飯時容易燒焦，熱的稀飯也比水不容易冷卻，主要是因為稀飯的哪一種熱傳播特性比水差？
(A)熱對流 (B)熱傳導 (C)熱輻射。

【答案】：【A】

【解析】：稀飯較黏稠不易流動，因此對流的效率較差，而容易使底部溫度過高而燒焦。

- () 50. 下列有關保溫瓶的原理的敘述，何者錯誤？
(A)外殼的真空夾層是爲了防止熱的傳導和對流 (B)夾層上鍍銀是爲了防止熱的輻射 (C)瓶蓋採用絕熱材質是爲了防止熱的傳導 (D)保溫瓶不適合保存冰水。

【答案】：【D】

【解析】：(A)真空夾層可以避免傳導和對流，但不能防止熱輻射。 鍍銀可以防止熱輻射。
瓶蓋以不易傳熱的物質，可以避免熱傳導。 保溫瓶爲隔絕熱量的裝置，因此裝高溫及低溫，都可以達到隔熱的效果，而維持原來的溫度。

- () 51. 質量 50 克，溫度 30°C 的銅塊(比熱 0.093 卡／克°C)與質量 25 克，溫度 200°C 的鐵塊(比熱 0.113 卡／克°C)互相接觸，下列敘述何者正確？
(A)因鐵塊溫度較高，熱由鐵塊傳導到銅塊 (B)因鐵塊比熱較大，熱由鐵塊傳導到銅塊 (C)因銅塊較易導熱，熱由銅塊傳導到鐵塊 (D)因銅塊質量較大，熱由銅塊傳導到鐵塊。

【答案】：【A】

【解析】：銅塊溫度 30°C，鐵塊溫度爲 200°C，因此高溫的鐵塊放熱，而低溫的銅塊吸熱，當兩者溫度相同即達到熱平衡。

- () 52. 下列有關熱傳播的敘述，何者錯誤？
(A)真空的環境下，熱量無法傳遞 (B)熱輻射不須介質傳遞 (C)液體、氣體導熱的主要方式是熱對流 (D)固體導熱的主要方式是熱傳導。

【答案】：【A】

【解析】：(A)真空無法傳導及對流，但可以輻射方式傳熱。 (B)輻射可以在真空中傳遞。
(C)液體和氣體主要以對流方式傳遞熱量。 (D)固體則是主要依賴傳導方式傳熱。

- () 53. 當冷、熱空氣相遇時，有關熱量的傳遞，何者正確？
(A)由冷空氣傳向熱空氣 (B)由熱空氣傳向冷空氣 (C)傳遞方向不定 (D)熱量不會傳遞。

【答案】：【B】

【解析】：熱由高溫傳至低溫，因此冷熱空氣混合時，熱由高溫的暖空氣，傳熱給低溫的冷空氣。

- () 54. 已知沖泡牛奶的理想溫度為 40°C ，則 25°C ， 100g 的水，需加入 100°C 的熱水多少 g ？
(A) 20 (B) 25 (C) 48 (D) 75。

【答案】：【B】

【解析】：末溫為 40°C ， $100 \times 1 \times (40 - 25) = m \times 1 \times (100 - 40)$ $1500 = 60m$ $m = 25$ 克

- () 55. 被 1 公克 100°C 的熱水燙傷與被 1 公克 100°C 的水蒸氣燙傷，何者較嚴重？
(A) 熱水 (B) 水蒸氣 (C) 相同 (D) 視當時氣溫而定。

【答案】：【B】

【解析】： 100°C 的水吸熱後汽化成爲 100°C 的水蒸氣，因此 100°C 的蒸氣熱含量比 100°C 的水熱含量大，所以燙傷會較嚴重。

- () 56. 同學上體育課時都喜歡將運動衫拉出，這主要是爲了哪一項熱的傳播方式來散熱？
(A) 傳導 (B) 對流 (C) 輻射 (D) 都無關，純粹爲了耍帥。

【答案】：【B】

【解析】：襯衫拉出使衣服寬鬆，內部充滿空氣，容易煽風產生對流，避免身體的悶熱不適。

- () 57. 在露營烤肉時，若在大塊肉中插入幾根長的金屬針，會使其更快熟，這是下列哪一項作用的結果？
(A) 熱傳導 (B) 熱對流 (C) 熱輻射 (D) 熔點高，不易熔化。

【答案】：【A】

【解析】：烤肉的金屬針可迅速地將熱傳至肉片的內部，使內部容易受熱而熟透，因此金屬針是熱傳導的設計。

- () 58. 下列何者不是爲了預防熱脹冷縮所造成不良後果的措施？
(A) 火車鐵軌之間留有空隙 (B) 水泥地廣場刻畫凹槽 (C) 建築物採用鋼骨結構 (D) 橋梁留伸縮縫。

【答案】：【C】

【解析】：鐵軌的縫隙、光廠科化的凹槽、橋梁的伸縮縫，都是爲了預留膨脹的空間，避免受熱膨脹產生的擠壓破壞。建築物的鋼骨結構是爲了增加建築物的強度而設計，和熱脹冷縮無關。

- () 59. 測量體溫時，人體把熱傳給體溫計的原因是下列哪一項？
(A) 人體的質量較大 (B) 人體含熱量較多 (C) 人體的溫度較高 (D) 人體的體積較大。

【答案】：【C】

【解析】：體溫計由低溫上升至體溫，是因吸收人體的熱量，體積膨脹而上升，而體溫則因高溫而放熱，指兩者溫度平衡，即不再改變。

- () 60. 根據理化科的知識，判斷下面哪一位老師的說法是錯誤的？
(A) 家政老師說：「悶燒鍋不可以當冰桶來使用」 (B) 地理老師說：「沙漠型氣候晝夜溫差大，是因爲砂的比熱小」 (C) 國文老師說：「立竿見影是因爲光的直線進行」 (D) 歷史老師說：「古人以銅爲鏡是因爲光的反射」。

【答案】：【A】

【解析】：(A) 悶燒鍋可以隔絕熱量散失，可以裝熱或冰的物體。(B) 砂的比熱小，加熱時溫度容易上升。(C) 光直線前進，因此立桿在背後可產生影子。(D) 銅鏡爲光滑反射面，可以反射光線，形成影像。

- () 61. 下列有關熱傳播的敘述，何者錯誤？
(A) 耳溫槍是利用熱輻射現象量取體溫 (B) 液體主要傳熱方式是對流 (C) 烤肉時將金屬針插入大塊的肉中，使其更易熟，是利用熱的傳導方式 (D) 物體吸熱，溫度一定上升。

【答案】：【D】

【解析】：(A) 耳溫槍是利用量取耳道的輻射熱來測量溫度。(B) 液體和氣體主要以對流的方式傳熱。(C) 烤肉時插入金屬針，是利用金屬的熱傳導，使內部的熱容易熟透。(D) 物體加熱，熔化或汽化的過程，仍需要吸熱，但是溫度維持不變。

- () 62. 不鏽鋼熱水壺表面均磨得十分光亮，其目的主要為何？
 (A)減少因熱輻射而散失熱能 (B)增加熱傳導以獲得更多熱能 (C)減少因熱對流而散失熱能 (D)易於吸收熱輻射而獲得熱能。

【答案】：【A】

【解析】：光滑的表面可以反射輻射熱，因此能防止熱輻射

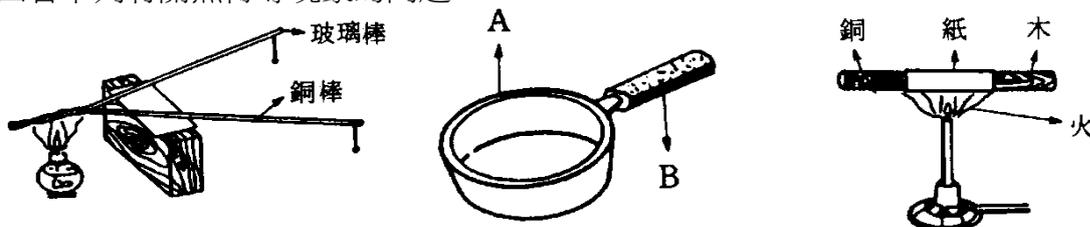
- () 63. 五元日幣中間有一小圓孔，若將該硬幣加熱，該小圓孔的直徑將：
 (A)變大 (B)變小 (C)不變。

【答案】：【A】

【解析】：將硬幣加熱，硬幣會膨脹，中間的孔洞也會膨脹，因此圓孔的直徑變大，孔洞的邊長也會加大。

二、填充題：

- 同質量的一木塊、一銅塊及一盆水置於中午的大太陽下，曝曬等長的時間後，以手觸之覺得銅塊溫度較高，其原因是銅的【比熱】較小；但冬天時於室內手觸該等物質，覺得銅塊較冷，原因是銅為熱的【良導體】。
- 試回答下列有關熱傳導現象的問題：

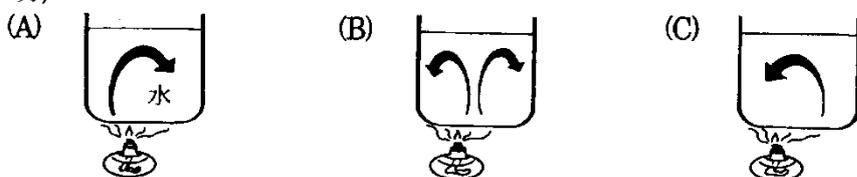


- (1) 圖(一)中火柴棒以蠟固定於等長銅棒與玻璃棒上方，則加熱時那一支棒上火柴先掉？【銅棒】。

表示銅的傳導速率【大於】玻璃棒。

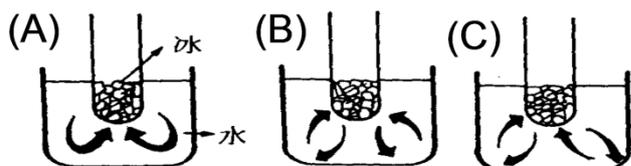
- (2) 圖(二)是一個炒菜用的鍋子，已知甲、乙、丙三種物質對熱傳導的快慢為甲>乙>丙，則 A 部分應以【甲】為材料，B 部分應以【丙】為材料。

- (3) 圖(三)的紙，左、右那一邊先著火？【木材】；這是因為木材【不易】傳導熱量。(易或不易)



3. 試回答下列有關水流動方向的問題：

- 如圖中，酒精燈在容器左方加熱，則水的流動方向以【A】圖較為正確。
- 如圖中，試管內盛冰，容器內盛常溫的水，則水流動方向以【B】圖較為正確。



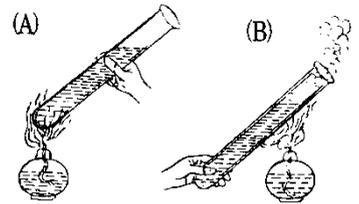
4. 在一個發生『熱』交互作用的任何系統中，熱會由【高溫】部分傳到【低溫】部分，直到整個系統的各部分溫度【相等】為止，此時稱該系統達到【熱平衡】狀態。

5. 熱的傳播方式有三種：

- 直接由熱源不經介質傳向四周的是【輻射】；
- 經由物體由高溫傳向低溫的是【傳導】；
- 流體之主要傳熱方式為【對流】。

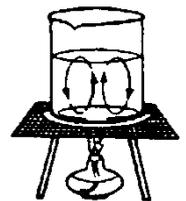
6. 同粗的銅線、鐵線、鋁線各一根，將一端絞在一起，並在距該端同遠處以蠟油黏立火柴，然後在絞緊處加熱，則【銅線】上的火柴最先倒下來，而最後倒下來的是【鐵線】上的火柴。像這樣熱藉物體由高溫傳向低溫的現象叫【傳導】。
7. 將房間的門窗打開比較涼快，主要是藉著【對流】的傳熱方式，散發室內的熱量；天花板的隔熱，主要是防止熱的【輻射】。
8. 把質料、大小、厚薄相同的 A、B 兩個金屬杯，A 杯表面磨光，B 杯表面塗黑，在兩杯中分別倒入同樣多的沸水，水中各插一支溫度計，每隔 3 分鐘記錄兩杯水溫度一次，溫度下降較快的是【B】杯。

9. 同質料大小的黑、白二杯，內裝等量熱水，則較慢冷卻者為【白杯】；若改裝等量的 0°C 冰塊，則先熔化者為【黑杯】。



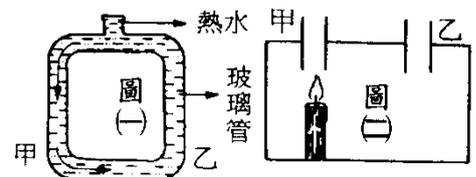
10. 美美以右圖兩種方式檢測水的傳熱方式，則：
- (1) 手持部分溫度上升較快的是【A】圖。
 - (2) 各滴一滴紅墨水，整隻試管內的水較易均勻染紅的是【A】圖。
 - (3) 由實驗知，水較容易用什麼方式傳播熱量？【對流】。

11. 如圖，燒杯盛水置於石綿心網上，以酒精燈加熱；試回答下列問題：



- (1) 右圖中，杯底的水受熱將 (A)上升 (B)下降。【A】。
- (2) 承上題，原因是水受熱時 (A)體積變大，密度變小 (B)體積變大，密度不變 (C)體積變小，密度變大 (D)體積不變，密度變小。【A】。
- (3) 這種熱的傳播方式稱為【對流】。

12. 試回答下列有關熱對流現象的問題：



- (1) 圖(一)，水逆時鐘流動，應在甲或乙加熱？【乙】。
- (2) 圖(二)的空氣由那一個開口流入？【乙】。

13. 保溫瓶的構造如圖所示，試回答下列問題：



- (1) 接觸面積很小的軟木塞，主要是可防止熱的 (A)傳導 (B)對流 (C)輻射。【A】。
- (2) 抽成真空的雙層玻璃，主要是防止空氣產生熱的【傳導】現象。
- (3) 雙層玻璃鍍銀是防止熱的【輻射】現象。
- (4) 瓶內裝冰塊，則冰塊是否容易熔化？【否】。

14. 0°C 的鐵棒和棉花，手觸之覺得【鐵棒】較冷，手觸 100°C 的鐵棒和棉花，覺得【鐵棒】較熱。

15. 空氣和水主要是藉著【對流】的方式傳播熱量，太陽將熱量傳播至地球上藉著【輻射】的方式傳播熱量。

16. 瑩瑩比較冬天家中的兩件物品：(甲)鐵桌 (乙)木桌，試問：

- (1) 用手觸摸甲乙兩物體，則°C 感覺較冰涼的是【甲】。(填代號)
- (2) 甲乙的溫度關係為【甲=乙】。
- (3) 造成上述現象的原因是 (A)甲的溫度較低 (B)甲容易將熱量傳到手中 (C)甲較乙易於將手上的熱傳走 (D)手的溫度低於甲。【C】。
- (4) 若鐵桌、木桌溫度均 50°C，則小明感覺較熱的是【鐵桌】，造成此感覺的原因為上題中第【B】項緣故。

17. 請選擇適當的傳熱方式？ (A)傳導 (B)對流 (C)輻射：

- (1) 瓦斯爐燒開水使水沸騰 **【B】**
- (2) 傍晚山區容易有落山風 **【B】**
- (3) 太陽傳熱到地球 **【C】**
- (4) 熱水倒入玻璃杯使杯子變燙 **【A】**
- (5) 工廠的煙囪幫助燃燒 **【B】**
- (6) 白天吹海風 **【B】**
- (7) 冷氣機要裝在室內高處 **【B】**
- (8) 夏天在樹蔭下乘涼 **【C】**
- (9) 冬天將棉被曝曬，睡覺時較暖和 **【A】**
- (10) 冬天花木包稻草可避免凍死 **【A】**

18. 請選擇適當的傳熱方式？ (A)傳導 (B)對流 (C)輻射：

- (1) 冬天坐在火爐旁邊較溫暖 **【C】**
- (2) 冬天穿黑衣服較暖 **【C】**
- (3) 黑色杯裝冰塊比白色杯更易熔化 **【C】**
- (4) 冬天坐鐵板凳感覺比木板凳更冰冷 **【A】**
- (5) 寒流來時，穿許多件薄衣比穿一件厚衣更暖和 **【A】**。

19. 電冰箱的冷凍系統裝在冰箱的上部，是在利用熱傳播的 **【對流】** 原理。