

內容摘要

- 比熱及計算
- 比熱與溫度變化

先備知識 1/2

● 熱量可以使物體：

- 溫度改變
- 狀態改變

● 熱量單位：卡

- 使1公克的水溫度上升 1°C 所需熱量，稱為1卡 (cal)

● 根據熱量定義，我們僅能知道**熱量差**，而不知道確實的熱量有多少

先備知識 2/2

- 兩物相接觸必達**熱平衡**（**溫度相同**）
- 熱量由**高溫流向低溫**
- 熱量不會消失→**放熱 = 吸熱 + 散熱**
- 熱量計算公式： **$H = m\Delta T$**

比熱及計算

溫度上升不同

- 同質量的不同物質，上升 1°C 所需的熱量不同，也就是給予相同的熱量，上升溫度卻不一樣，這個性質稱為比熱。
- 請看示範實驗

比熱

- 同樣200克的砂和水，同樣加熱5分鐘，上升溫度卻不同，這是因為兩者比熱不同的關係
- 比熱：
使1公克的物質溫度上升 1°C 所需的熱量，稱為該物質的比熱
(單位：卡/克 $^{\circ}\text{C}$)
- 由前述定義可知，水的比熱為1卡/克 $^{\circ}\text{C}$

試算一

- 1g甲物質溫度上升 1°C 需吸收熱量1.0cal，則甲的比熱為 1 cal/g- $^{\circ}\text{C}$ 。
- 1g乙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量2.0cal，則乙的比熱為 2 cal/g- $^{\circ}\text{C}$ 。
- 1g丙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量0.5cal，則丙的比熱為 0.5 cal/g- $^{\circ}\text{C}$ 。

試算二

- 1g甲物質溫度上升 2°C 需吸收熱量
2 cal。 (甲比熱： $1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)
- 1g乙物質溫度上升 2°C 需吸收熱量
4 cal。 (乙比熱： $2 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)
- 1g丙物質溫度上升 2°C 需吸收熱量
1 cal。 (丙比熱： $0.5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)

試算三

- 2g甲物質溫度上升 1°C 需吸收熱量
2 cal。 (甲比熱： $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)
- 2g乙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量
4 cal。 (乙比熱： $2\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)
- 2g丙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量
1 cal。 (丙比熱： $0.5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)

完整公式

● 計算公式：

$$H = mS\Delta T$$

熱量計算的想法

- 想法和前面學過的相同，僅公式改用含比熱者
- 兩物相接觸必達**熱平衡**（**溫度相同**）
- 熱量由**高溫流向低溫**
- 熱量不會消失→**放熱＝吸熱＋散熱**
- 熱量計算公式： **$H = mS\Delta T$**

例題一（89年高雄）

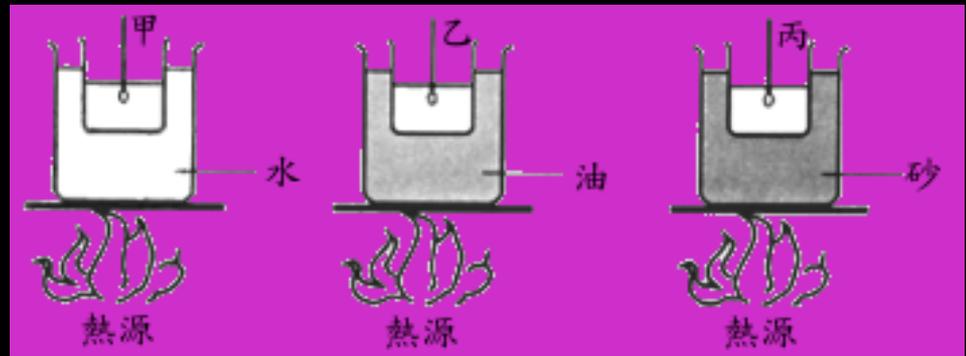
分別取10公克的銅塊、鐵塊與鋁塊（三者比熱的關係為銅 < 鐵 < 鋁），同時放在沸水中煮沸10分鐘後，溫度依序分別為甲、乙、丙。下列敘述何者正確？

- A. 甲 > 乙 > 丙
- B. 乙 > 丙 > 甲
- C. 丙 > 乙 > 甲
- D. 甲 = 乙 = 丙

金屬比熱小，溫度容易變化，題意中質量又僅有10公克，故十分鐘後皆與沸水達到熱平衡，即溫度相同— 100°C ，故答案選D。

類題一（90年學測 I） 1/2

● 小立以相同的燒杯盛等量的水，以相同的熱源同時加熱，如右圖所示。



甲杯為隔水加熱，乙杯為隔油加熱，丙杯為隔砂加熱。加熱一段時間後，測得外鍋分別為水溫 100°C 、油溫 300°C 、砂溫 600°C 。若甲、乙、丙三燒杯的水均呈沸騰狀態，則此三杯水的溫度高低順序為何？

（如果圖看不清楚不要緊，與解題無關）

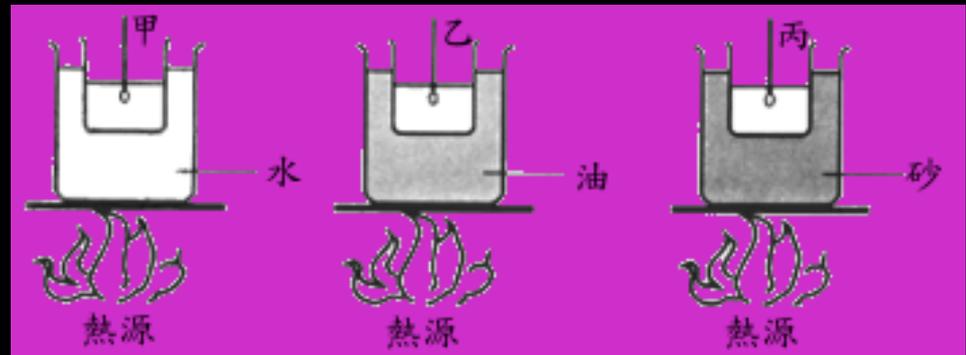
類題一 (90年學測 I) 2/2

● 水溫 100°C 、
油溫 300°C 、
砂溫 600°C 。

若甲、乙、丙三燒

杯的水均呈沸騰狀態，則此三杯水的溫度
高低順序為何？

- A. 甲 $>$ 乙 $>$ 丙
- B. 甲 $<$ 乙 $<$ 丙
- C. 甲 $<$ 乙 = 丙
- D. 甲 = 乙 = 丙



三杯水都沸騰了，故溫度
相同—皆為 100°C 。題目
給水溫、砂溫、油溫，是
混淆視聽用的。故
答案選D。

例題二

- 已知鐵的比熱為 $0.113\text{cal/g}^\circ\text{C}$ ，欲使100克鐵的溫度由 25°C 升至 125°C ，問需吸熱多少卡？

公式為 $H=ms\Delta T$ ，代入數據得：

$$\begin{aligned} H &= 100 \times 0.113 \times (125 - 25) \\ &= 11.3 \times 100 \\ &= 1130 \quad (\text{cal}) \end{aligned}$$

類題二

- 已知要使40克的銅的溫度升高25度，需吸熱93卡，問銅的比熱？

公式為 $H=ms\Delta T$ ，代入數據得：

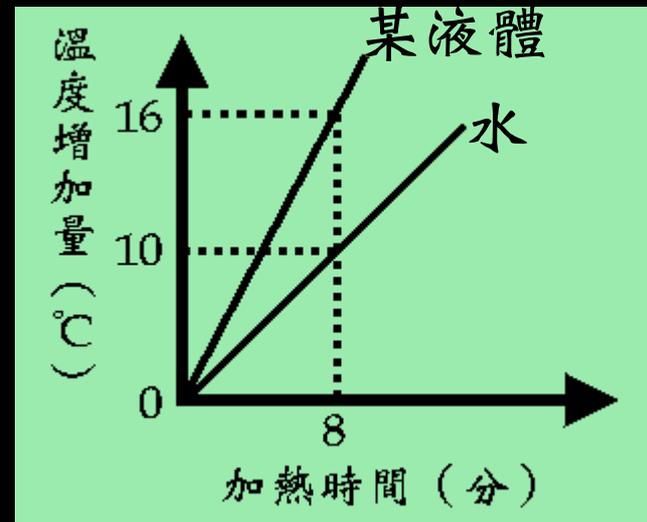
$$93 = 40 \times S \times 25$$

$$= 1000S$$

$$S = 0.093 \quad (\text{cal} / \text{g} - ^\circ\text{C})$$

例題三（80年中五專）

某生利用一穩定的熱源來做測定比熱的實驗，他各取100公克的水及某液體分別加熱，其溫度的增加量與時間的關係如右圖所示。設某一液體和水在同一時間內吸收相同的熱量，則某液體之比熱為多少卡/公克- $^{\circ}\text{C}$ ？（已知水之比熱為1.00卡/公克- $^{\circ}\text{C}$ ）



- A. 0.63 B. 0.80 C. 1.24 D. 1.60

例題三解

- 同樣的時間吸收相同的熱量，而熱量的計算公式為 $H=ms\Delta T$
- 依圖示，我們取8分鐘時兩者吸熱相等

$$100 \times S \times 16 = 100 \times 1 \times 10$$

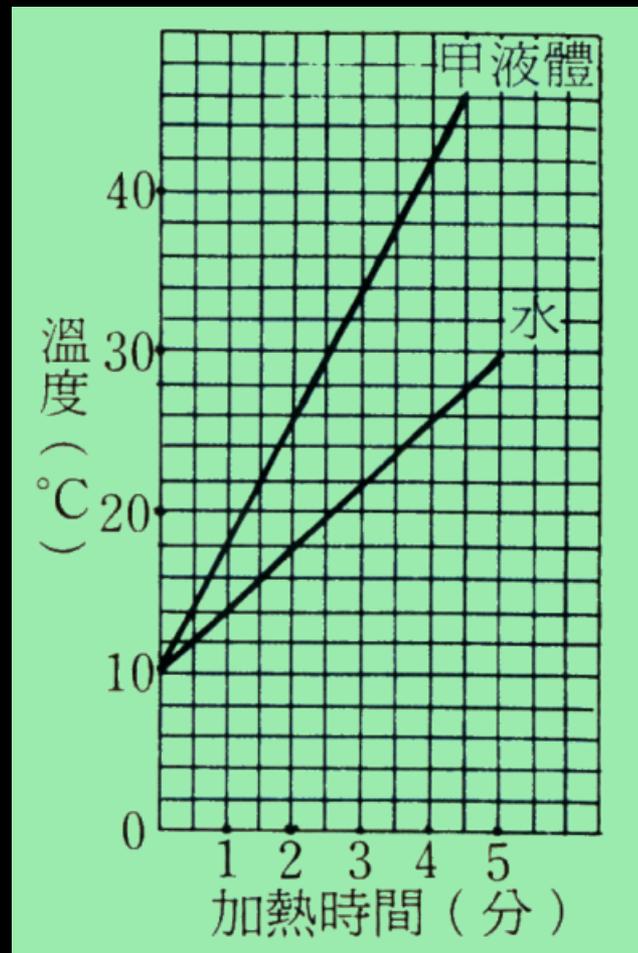
$$16S = 10$$

$$S \approx 0.63 \quad (\text{cal} / \text{g} - ^\circ\text{C})$$

- 故答案選A。

類題三（82年省聯）

- 小緯做一個測比熱的實驗。各取100公克的水和甲液體，以穩定熱源加熱，測得加熱時間與溫度的關係圖如右圖所示。若甲液體和水每分鐘吸收的熱量相等，則由此推算甲液體的比熱為多少卡/公克- $^{\circ}\text{C}$ ？



類題三答案

- 同樣的時間吸收相同的熱量，而熱量的計算公式為 $H=ms\Delta T$
- 依圖示，我們取3分鐘時兩者吸熱相等，水溫度上升 $(22-10)^{\circ}\text{C}$ ，甲液體溫度上升 $(34-10)^{\circ}\text{C}$

$$100 \times S \times 24 = 100 \times 1 \times 12$$

$$24S = 12$$

$$S = 0.5 \quad (\text{cal} / \text{g} - ^{\circ}\text{C})$$

例題四

- 將比熱 0.6 卡/克-度、 200°C 的油 50 公克，倒入比熱 0.12 卡/克-度、質量 200 公克的金屬杯中，兩者達到熱平衡時，溫度為 120°C 。不計熱量的損耗，則金屬杯的初溫為若干 $^{\circ}\text{C}$ ？

例題四解 1/2

- 兩物相接觸，必達熱平衡（溫度相同）；
熱量由高溫移至低溫，轉移時能量守恆；
熱量計算公式為： $H=ms\Delta T$
- 綜合以上所述可得：

例題四解 1/2

$$H_{\text{放熱}} = H_{\text{吸熱}} + H_{\text{散熱}}$$

$$50 \times 0.6 \times (200 - 120) = 200 \times 0.12 \times (120 - x)$$

$$80 = 4 \times 0.2 \times (120 - x)$$

$$80 = 0.8(120 - x)$$

$$100 = 120 - x$$

$$S = 20 \quad (^\circ\text{C})$$

類題四（80年中五專）

● 一絕熱杯內裝有溫度 20°C 之200公克的水，今將溫度 100°C 、質量100公克的鐵塊投入杯中，假設無熱量的損失，請問最後杯內水溫是多少？（鐵的比熱 0.113 卡/克-度）

A. 17.70°C

B. 24.28°C

C. 35.40°C

D. 40.00°C

類題四答案 1/2

- 兩物相接觸，必達熱平衡（溫度相同）；
熱量由高溫移至低溫，轉移時能量守恆；
熱量計算公式為： $H=ms\Delta T$
- 綜合以上所述可得：

類題四答案 2/2

$$H_{\text{放熱}} = H_{\text{吸熱}} + H_{\text{散熱}}$$

$$100 \times 0.113 \times (100 - T) = 200 \times 1 \times (T - 20)$$

$$0.113 \times (100 - T) = 2 \times (T - 20)$$

$$11.3 - 0.113T = 2T - 40$$

$$2.113T = 51.3$$

$$T \approx 24.28 \quad (^\circ\text{C})$$

 故答案選B。

比熱與溫度變化

比熱與溫度變化

- 在示範實驗中，相同質量的砂和水，水溫變化小，而砂溫變化大。
- 比熱較大的物體，溫度不容易改變（不容易上升，也不容易下降）
- **請注意：**
以上敘述，必須在**質量相同**的條件下才能比較

例題五（89年彰化高中）

● 把質量相同的兩塊金屬塊，在沸水中煮5分鐘後取出放在 0°C 的冰塊上，則使冰塊融化較多的那塊金屬具有

- A.較大的密度
- B.較高的溫度
- C.較多的熱量
- D.較大的比熱

題意的平衡溫度應為 0°C ，冰塊融化多，表示金屬同樣降溫（ 100°C 降至 0°C ），放熱較多，根據公式 $H=ms\Delta T$ ，可知相同 m 、 ΔT ，比熱愈大者，放熱愈多，故答案選D。

類題五（81年北聯）

- 將下表中，甲、乙、丙、丁四種金屬，取相同質量加熱至 100°C 後，分別投入四個完全相同的絕熱容器中，容器內均裝有等量且同溫度冷水，此四種金屬均不與水發生化學反應。當熱平衡後，此四種金屬溫度高低的關係為何？

物 質	甲	乙	丙	丁
比熱 ($\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$)	0.031	0.056	0.093	0.113

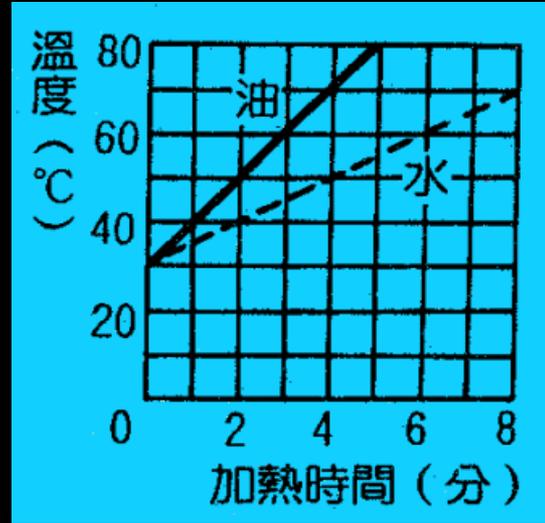
類題五答案

- 題是由初溫 100°C 下降。已知相同質量時，比熱愈大者，溫度愈不易改變，即降溫較少，即末溫較高。由此可知，最後平衡溫度的次序，和比熱高低次序相同，即：
丁 $>$ 丙 $>$ 乙 $>$ 甲。

物 質	甲	乙	丙	丁
比熱 ($\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$)	0.031	0.056	0.093	0.113

例題六（89年省聯）

大明以相同的熱源加熱相同質量的油和水，測得溫度與加熱時間的關係如右圖。下列敘述何者正確？



A. 升高相同的溫度，水吸收的熱量比油多

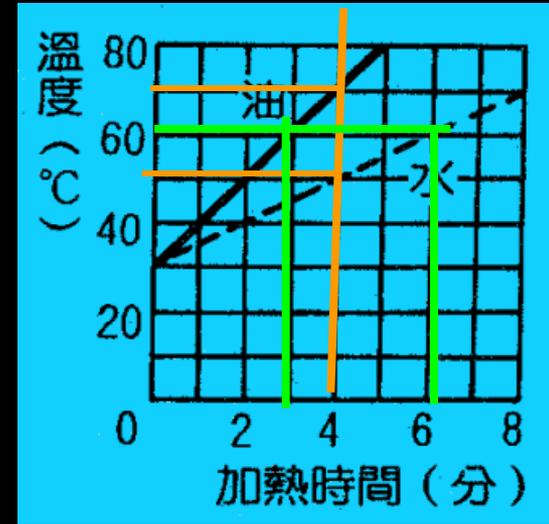
B. 水的上升溫度比油慢，是因為水吸熱較多

C. 油的上升溫度比水慢，是因為油吸熱較多

D. 若兩者加熱時間相同，則溫度的變化也相同

例題六解

- 由圖中可知，相同加熱時間，油溫上升較快，這是因為油的比熱較小的緣故，選項B、C、D都是錯誤的。
- 上升相同溫度，水需要更多的加熱時間，即水吸收的熱量比油多，選項A敘述正確，故答案選A。



類題六（90年學測 I）

- 玲玲在三個相同燒杯中，各加入質量50g、溫度 20°C 的甲、乙、丙三種不同的溶液，放在相同的穩定熱源上加熱，得到下表的資料。甲、乙、丙三種溶液，何者比熱最大？（假設熱量均由溶液吸收）

	0分鐘	1分鐘	2分鐘	3分鐘	4分鐘	5分鐘
甲	20	30	40	50	60	70
乙	20	32	44	56	68	80
丙	20	34	48	62	76	90

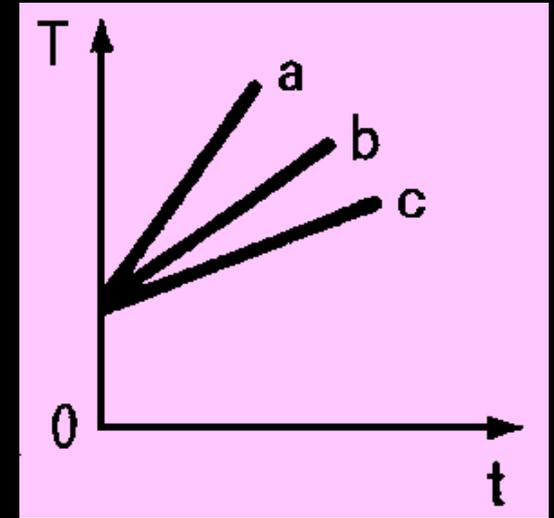
類題六答案

- 已知相同質量時，比熱愈大者，溫度愈不易改變。因此加熱時，相同時間內，升溫最小者比熱最大，由表格可知：
甲比熱最大。

	0分鐘	1分鐘	2分鐘	3分鐘	4分鐘	5分鐘
甲	20	30	40	50	60	70
乙	20	32	44	56	68	80
丙	20	34	48	62	76	90

例題七（89年嘉義高中）

已知水的比熱為 1 卡/克 $^{\circ}\text{C}$ ，A液體的比熱為 0.6 卡/克 $^{\circ}\text{C}$ 。今取初溫相同的甲、乙、丙三杯液體，分別以相同的熱源加熱，其中甲為 100 克的水，乙為 100 克的A液體，丙為 200 克的A液體，則在液體的「溫度 T 與加熱時間 t 」的關係圖中，abc三曲線對應到的分別為哪杯液體？



- A. 甲乙丙 B. 乙甲丙 C. 丙乙甲 D. 乙丙甲

例題七解

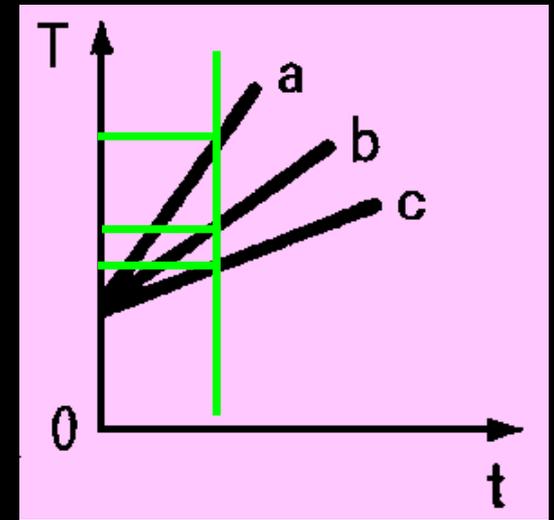
請注意本題質量不全部相同。根據公式： $H=ms\Delta T$ ，相同加熱時間（吸收熱量相同），溫度變化（ ΔT ）和 ms 成反比

甲 $ms=100 \times 1=100$

乙 $ms=100 \times 0.6=60$

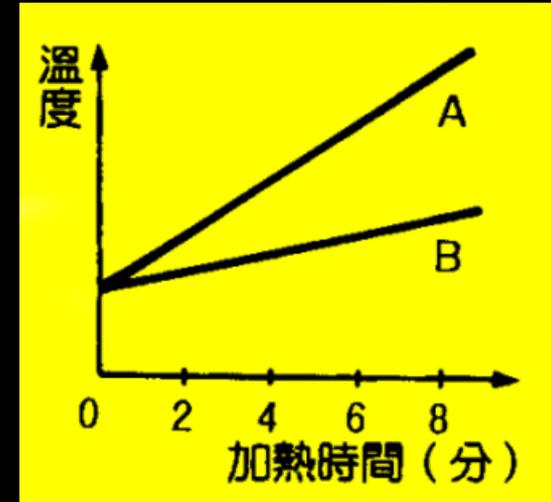
丙 $ms=200 \times 0.6=120$

因此可知丙溫度最不易變化，為c線，乙溫度最易變化，為a線，故答案選B。



類題七（89年北五專）

● 右圖為A、B兩物體溫度與加熱時間的關係，則下列敘述何者正確？



甲、若兩者質量相同，則A物體的比熱較大

乙、若兩者質量相同，則B物體比熱較大

丙、若兩者比熱相同，則A物體的質量較大

丁、若兩者比熱相同，則B物體的質量較大

類題七答案

- 當質量相同時，相同加熱時間，A升溫較快，比熱較小，選項乙敘述正確。
- 當比熱相同（同物質），相同加熱時間，A升溫較快，表示質量較小，選項丁敘述正確。
- 故答案選乙丁。

比熱和傳熱

- 手觸物體感覺冷熱，主要和傳熱快慢有關，與比熱關係不大。
- 冬天公園的椅子，靜置一夜後，鐵製扶手和木製椅子的溫度相同（和氣溫一致）
- 手觸鐵製扶手部份感覺較冷，不是因為鐵的比鐵小，而是鐵的傳熱比較快

重點整理

重點整理 1/2

- 比熱：
使1公克的物質溫度上升 1°C 所需的
熱量，稱為該物質的比熱
(單位：卡/克 $^{\circ}\text{C}$)
- 在**質量相同**的條件下，
比熱較大的物體，溫度不容易改變
(不容易上升，也不容易下降)

重點整理 2/2

- 兩物相接觸必達**熱平衡**（**溫度相同**）
- 熱量由**高溫**流向**低溫**
- 熱量不會消失→**放熱 = 吸熱 + 散熱**
- 熱量計算公式： $H = mS\Delta T$

精選作業

作業一（85年北五專）

-  下列有關熱的敘述，何者正確？
- A. 高溫物體含有的熱量一定比低溫物體多
 - B. 物體含熱量的多少，可以用溫度計來測量
 - C. 比熱就是使物體溫度升高 1°C 所需的熱量
 - D. 兩物體接觸時，熱量會由高溫的物體傳給低溫的物體

作業一答案

- 我們並不知道物體的確實熱量有多少，祇能知道同一物體不同溫度的熱量差，選項A敘述錯誤。
- 溫度計是測量溫度，並非熱量。選項B敘述錯誤。
- 比熱就是使1公克物體溫度上升 1°C 所須的熱量，選項C敘述少了質量1公克。
- 熱量一定是由高溫傳向低溫，故答案選D。

作業二（82年南五專）

-  下列敘述何者正確？
- A. 1公克物質溫度升高 1°C 所需的熱量稱為該物質的比熱
 - B. 銅50公克吸熱5卡，溫度升高 10°C ，故銅的比熱為 $0.5\text{卡/公克}^{\circ}\text{C}$
 - C. 氣溫升高，高比熱物所吸收的總熱量一定比低比熱物多
 - D. 溫度不同的兩物質混合，高比熱物質一定放熱

作業二答案

- 依 $H=ms\Delta T$ 計算， $5=50\times S\times 10$ ，可得銅的比熱為 $S=0.01\text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ，選項B錯誤。
- 即使高低物質的溫度變化相同，影響吸收熱量多寡的因素還有質量，題目中沒有表明質量多寡，選項C敘述錯誤。
- 熱量是由高溫傳至低溫，而非高比熱傳至低比熱，選項D錯誤。
- 選項A是比熱的定義，故**答案選A**。

作業三（83年中五專）

- 某生利用一穩定的熱源來做測定比熱的實驗，他各取80公克的水和甲液體分別加熱，測得加熱時間與溫度的數據如下表，若水和甲液體每分鐘吸收相同的熱量，甲液體的比熱為多少卡/公克-度？

加熱時間（分）	0	2	4	6	8	10
水的溫度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	20	23	26	29	32	35
甲液體的溫度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	20	25	30	35	40	45

作業三答案

- 同樣的時間吸收相同的熱量，而熱量的計算公式為 $H=ms\Delta T$
- 依圖示，我們取4分鐘時兩者吸熱相等，水溫度上升 $(26-20)^\circ\text{C}$ ，甲液體溫度上升 $(30-20)^\circ\text{C}$

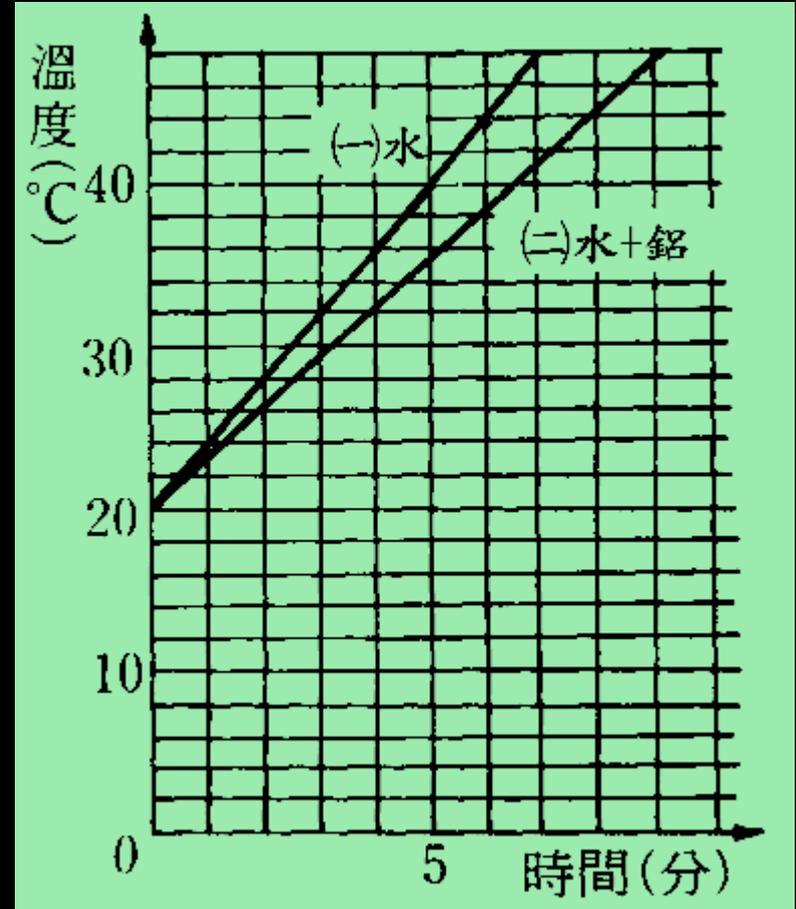
$$80 \times S \times 10 = 80 \times 1 \times 6$$

$$10S = 6$$

$$S = 0.6 \quad (\text{cal} / \text{g} - ^\circ\text{C})$$

作業四（80年省聯）

- 美玲以穩定熱源，加熱燒杯中100公克的水，測得水溫與時間的關係如右圖中曲線一。
- 若將100公克的鋁塊和100公克的水一起加熱，測得曲線二，得知每上升 1°C ，杯中物質需吸收熱量125卡，由此推斷鋁塊的比熱為多少卡/公克 $^{\circ}\text{C}$



作業四答案

- 熱量由是由鋁塊及水共同吸收，而依熱量公式為 $H=ms\Delta T$ 。由圖中可知：4分鐘，水和鋁塊升溫 $(32-20)^\circ\text{C}$ ，故依題意可得：

$$H = ms\Delta T$$

$$125 \times 12 = 100 \times S \times 12 + 100 \times 1 \times 12$$

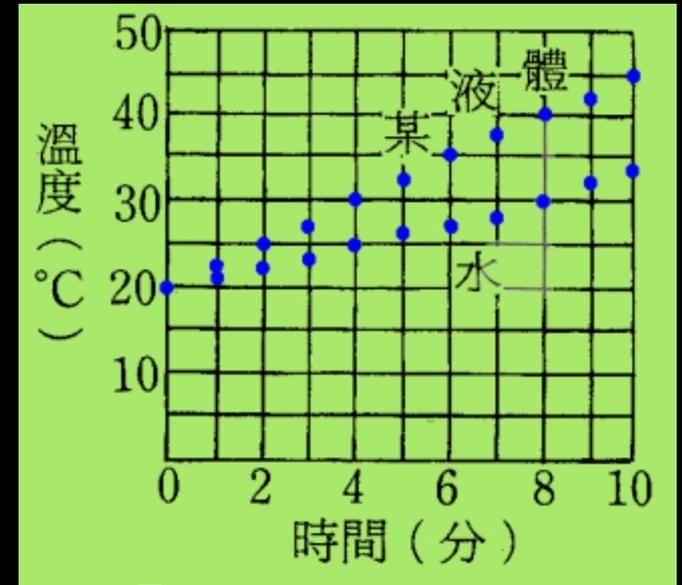
$$125 = 100S + 100$$

$$100S = 25$$

$$S = 0.25 \quad (\text{cal} / \text{g}^\circ\text{C})$$

作業五（87年高雄）

某生在絕熱裝置中，利用一穩定的熱源做測定比熱的實驗，他取水及某液體各20公克，分別加熱。每隔一分鐘測量一次溫度，所得資料如右圖。已知水的比熱為1卡/公克-度，



- (1) 某液體的比熱為若干卡/公克-度？
- (2) 承上題，八分鐘內，某液體共吸收多少卡的熱量？

作業五(1)答案

- 同樣的時間吸收相同的熱量，而熱量的計算公式為 $H=ms\Delta T$
- 依圖示，我們取4分鐘時兩者吸熱相等，水溫度上升 $(25-20)^\circ\text{C}$ ，某液體溫度上升 $(30-20)^\circ\text{C}$

$$20 \times S \times 10 = 20 \times 1 \times 5$$

$$10S = 5$$

$$S = 0.5 \quad (\text{cal} / \text{g} - ^\circ\text{C})$$

作業五(2)答案

- 熱量的計算公式為 $H=ms\Delta T$ ，由圖中可知8分鐘，某液體溫度上升 $(45-20)^\circ\text{C}$ ，代入數據得：

$$\begin{aligned}H &= ms\Delta T \\ &= 20 \times 0.5 \times 20 \\ &= 10 \times 20 \\ &= 200 \quad (\text{cal})\end{aligned}$$

作業六（87年南五專）

● 某固體比熱為 0.5 卡/克-度，質量 40 公克，溫度 20°C ，若和 20 公克 40°C 的水相接觸，假設沒有熱量散失，當達成熱平衡時，溫度為多少？

A. 36°C

B. 25°C

C. 35°C

D. 30°C

作業六答案

● 兩物相接觸，必達熱平衡（溫度相同）；
熱量由高溫移至低溫，轉移時能量守恆；
熱量計算公式為： $H=ms\Delta T$

● 綜合以上所述可得： $H_{\text{放熱}} = H_{\text{吸熱}} + H_{\text{散熱}}$

$$20 \times 1 \times (40 - T) = 40 \times 0.5 \times (T - 20)$$

$$20 \times (40 - T) = 20 \times (T - 20)$$

$$40 - T = T - 20$$

$$2T = 60$$

$$T = 30 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

● 故答案選D。

作業七（83年南五專）

● 將質量25公克，溫度 90°C 的某物質，投入裝有1000毫升、 29°C 水的燒杯內。達到熱平衡時，測得水溫為 30°C 。在無熱量散失的情況下，下列何者正確？（水比熱=1卡/公克-度）

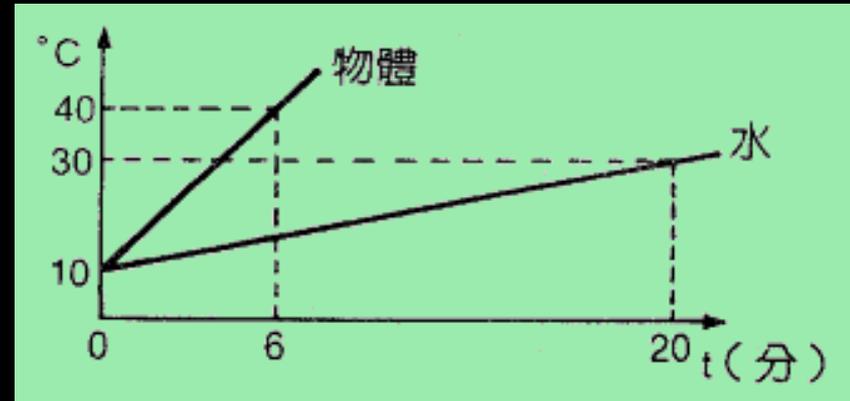
- A. 水吸收1100卡的熱量
- B. 該物質吸收1000卡的熱量
- C. 該物質的比熱為0.67卡/公克-度
- D. 在此實驗中，熱以輻射的方式傳播

作業七答案

- 本題固體投入液體中，傳熱方式為傳導，選項D錯誤。
- 沒有散熱時，吸熱等於放熱，本題是水吸熱，公式為 $H=ms\Delta T$ ，可得： $H=1000 \times 1 \times (30-29) = 1000$ 卡
- 代入某物體放熱得： $1000=25 \times S \times (90-30)$ ， $S=2/3$ 卡/公克-度)
- 故答案選C。

作業八（87年師大附中）

● 質量均為100公克，溫度均為 10°C 的水和某物體，在相同熱源上各自加熱，其溫度與時間的關係圖如右；



試回答下列問題：

(1) 該物的比熱大小 = $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$

(2) 各自加熱10分鐘後，移去熱源再將該物丟入水中，若不考慮熱量的散失，達到熱平衡時的水溫約為 $^{\circ}\text{C}$

作業八(1)答案 1/2

● 先由水溫變化求出每分鐘供熱多少：

$$H = ms\Delta T$$

$$x \times 20 = 100 \times 1 \times (30 - 10)$$

$$x = 5 \times 20$$

$$= 100 \quad (\text{cal} / \text{分})$$

作業八(1)答案 2/2

● 再代入物體溫度變化求比熱

$$H = ms\Delta T$$

$$100 \times 6 = 100 \times S \times (40 - 10)$$

$$6 = 30S$$

$$S = 0.2 \quad (\text{cal} / \text{g}^\circ\text{C})$$

作業八(2)答案 1/2

- 物體6分鐘升溫 30°C ，每分鐘升溫 5°C ，10分鐘升溫 50°C ，溫度為 60°C
水20分鐘升溫 20°C ，10分鐘升溫 10°C ，溫度為 20°C
- 兩物相接觸，必達熱平衡（溫度相同）；
熱量由高溫移至低溫，轉移時能量守恆；
熱量計算公式為： $H=ms\Delta T$
- 綜合以上所述可得：

作業八(2)答案 2/2

$$H_{\text{放熱}} = H_{\text{吸熱}} + H_{\text{散熱}}$$

$$100 \times 0.2 \times (60 - T) = 100 \times 1 \times (T - 20)$$

$$0.2 \times (60 - T) = (T - 20)$$

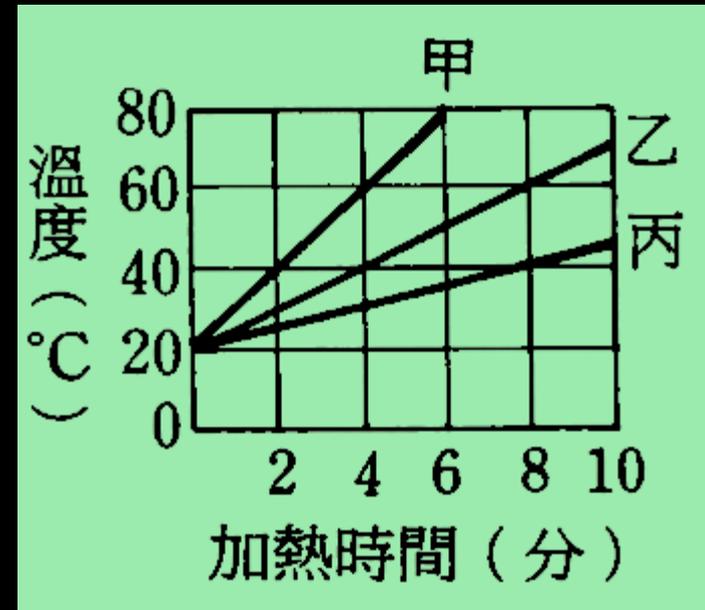
$$12 - 0.2T = T - 20$$

$$1.2T = 32$$

$$T \approx 26.67 \quad (^\circ\text{C})$$

作業九（85年南五專）

● 雅雅以穩定熱源加熱甲、乙、丙三物質，三者質量為100公克，溫度均為 20°C 。所測得溫度與時間關係如右圖，則下列何者正確？



- A. 比熱以甲最大
- B. 溫度均上升至 40°C 時，以乙吸熱最多
- C. 將 40°C 的甲、乙、丙三物置於空氣中，以丙最先降溫至 30°C
- D. 假設丙為水，則甲的比熱為 0.25 卡/克 $^{\circ}\text{C}$

作業九答案

- 已知相同質量時，比熱愈大者，溫度愈不易改變。由圖可知，相同加熱時間，甲升溫最多，丙最少，所以丙的比熱最大。
- 因此升溫至 40°C 時，丙吸熱最多，降溫時，丙最後降至 30°C ，選項A、B、C皆錯誤。
- 如果丙是水，升溫至 40°C 時，甲加熱時間僅有丙的 $1/4$ ，表示僅吸熱水的 $1/4$ ，也就是比熱是水的 $1/4$ ，故答案選D。

作業十（90年學測Ⅱ） 1/2

- 小華在三個相同燒杯中，各加入50公克、溫度 20°C 的甲、乙、丙三種不同的溶液，放在相同的穩定熱源上加熱，得到下表資料。若甲溶液由 20°C 加熱至 40°C ，需要1000卡熱量；乙溶液由 32°C 加熱至 56°C ，也需要1000卡熱量，則丙溶液由 20°C 加熱至 90°C 需要多少卡熱量？（假設熱源供給的熱量均被溶液吸收）

作業十 (90年學測II) 2/2

● 甲由 20°C 加熱至 40°C ，需要1000卡熱量；
乙由 32°C 加熱至 56°C ，也需要1000卡熱量；
問丙由 20°C 加熱至 90°C ，需要多少卡熱量？

- A. 1500
- B. 2000
- C. 2500
- D. 3000

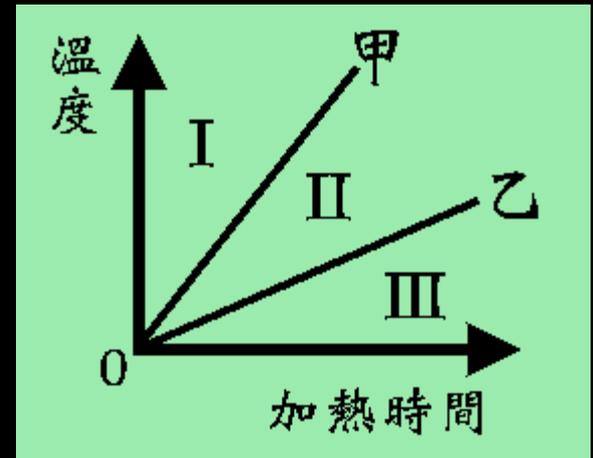
	0 分鐘	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘	5 分鐘
甲	20	30	40	50	60	70
乙	20	32	44	56	68	80
丙	20	34	48	62	76	90

作業十答案

- 甲由 20°C 加熱至 40°C ，歷時2分鐘，共吸熱1000卡；
乙由 32°C 加熱至 56°C ，亦歷時2分鐘，也需要1000卡熱量；
由此可知熱源每分鐘供熱500卡
- 今丙要由 20°C 加熱至 90°C ，由表中可知：歷時5分鐘，所以共吸熱 $5 \times 500 = 2500$ 卡，故答案選C。

作業十一（92年學測 I）

- 分別取油85克和水85克，以相同熱源加熱，其溫度與加熱時間關係如右圖中的甲、乙兩線所示。若取170克的某液體，以相同熱源加熱，則其溫度與加熱時間關係，下列何者正確？（1克油上升 1°C 需0.6卡，1克水上升 1°C 需1卡，1克某液體上升 1°C 需0.5卡）
- A. 落在 I 區 B. 落在 II 區
C. 與甲重疊 D. 與乙重疊



作業十一答案

- 水和油的質量相同，故而油的比熱較小，故甲為油的曲線，乙為水的曲線。
- 請注意本題質量不全部相同。根據公式： $H=ms\Delta T$ ，相同加熱時間（吸收熱量相同），溫度變化（ ΔT ）和 ms 成反比
- 油 $ms=85\times 0.6=51$
水 $ms=85\times 1=85$
某液體 $ms=170\times 0.5=85$
- 因為某液體的 ms 和水相同，因此加熱曲線相同，故答案選D。

順序	內 容	影 部	聲 部	時 間
6	轉場投影片	標題投影片： 比熱及計算	背景音樂	
7	說明： 給不同物體相同熱量，會有不同的溫度變化。	老師影像 以下帶入影片	了解熱量的基本觀念後，我們來看看不同的物體給予相同的熱量，溫度上升情況會一樣嗎？我們會發現並不相同。我們來看以下實驗。 (以下帶入實驗影片)	
8	說明： 比熱的定義 水的比熱	老師影像 帶入投影片	由剛才的實驗中，我們看到同樣加熱 5 分鐘，砂溫上升比較快，水溫上升比較慢，我們說這是因為比熱不同的關係。什麼叫比熱呢？ (以下老師依投影片內容解講)	
9	試算比熱及熱量，預備帶出公式 1g 甲物質溫度上升 1°C 需吸收熱量 1.0cal，則甲的比熱為 1g 乙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量 2.0cal，則乙的比熱為 1g 丙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量 0.5cal，則丙的比熱為	投影片	老師依投影片內容解講	

順序	內容	影部	聲部	時間
	<p>1g 甲物質溫度上升 2°C 需吸收熱量 ? cal。(甲比熱：1 cal/g-°C)</p> <p>1g 乙物質溫度上升 2°C 需吸收熱量 ? cal。(乙比熱：2 cal/g-°C)</p> <p>1g 丙物質溫度上升 2°C 需吸收熱量 ? cal。(丙比熱：0.5 cal/g-°C)</p> <p>2g 甲物質溫度上升 1°C 需吸收熱量 ? cal。(甲比熱：1 cal/g-°C)</p> <p>2g 乙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量 ? cal。(乙比熱：2 cal/g-°C)</p> <p>2g 丙物質溫度上升 1°C 需吸收熱量 ? cal。(丙比熱：0.5 cal/g-°C)</p>			
10	<p>帶出公式及計算想法：</p> <p>兩物相接觸必達熱平衡(溫度相同)</p> <p>熱量由高溫流向低溫</p> <p>熱量不會消失→放熱=吸熱+散熱</p> <p>熱量計算公式：$H=ms\Delta T$</p>	投影片	老師依投影片內容解講	
11	<p>例題一及解：</p> <p>分別取 10 公克的銅塊、鐵塊與鋁塊(三者比熱的關係為銅<鐵<鋁)，同時放在沸水中煮沸 10 分鐘後，溫度依序分別為甲、乙、丙。下列敘述何者正確？</p> <p>A.甲>乙>丙</p> <p>B.乙>丙>甲</p> <p>C.丙>乙>甲</p> <p>D.甲=乙=丙</p>	投影片	老師依投影片內容解講	
12	<p>類題一及答案：</p> <p>小立以相同的燒杯盛等量的水，以相同的熱源同時加熱，如右圖所示。</p> <p>甲杯為隔水加熱，乙杯為隔油加熱，丙杯為隔砂加熱。加熱一段時</p>	投影片	背景音樂	

順序	內 容	影 部	聲 部	時 間
	<p>間後，測得外鍋分別為水溫 100°C、油溫 300°C、砂溫 600°C。若甲、乙、丙三燒杯的水均呈沸騰狀態，則此三杯水的溫度高低順序為何？</p> <p>A. 甲 $>$ 乙 $>$ 丙 B. 甲 $<$ 乙 $<$ 丙 C. 甲 $<$ 乙 = 丙 D. 甲 = 乙 = 丙</p>			
13	<p>例題二及解： 已知鐵的比熱為 $0.113\text{cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$，欲使 100 克鐵的溫度由 25°C 升至 125°C，問需吸熱多少卡？</p>	投影片	老師依投影片內容解講	
14	<p>類題二及答案： 已知要使 40 克的銅的溫度升高 25 度，需吸熱 93 卡，問銅的比熱？</p>	投影片	背景音樂	
15	<p>例題三及解： 某生利用一穩定的熱源來做測定比熱的實驗，他各取 100 公克的水及某液體分別加熱，其溫度的增加量與時間的關係如右圖所示。設某一液體和水在同一時間內吸收相同的熱量，則某液體之比熱為多少卡/公克-$^{\circ}\text{C}$？（已知水之比熱為 $1.00\text{卡/公克}\cdot^{\circ}\text{C}$）</p> <p>A. 0.63 B. 0.80 C. 1.24 D. 1.60</p>	投影片	老師依投影片內容解講	
16	<p>類題三及答案： 小緯做一個測比熱的實驗。各取 100 公克的水和甲液體，以穩定熱源加熱，測得加熱時間與溫度的關係圖如右圖所示。 若甲液體和水每分鐘吸收的熱量相等，則由此推算甲液體的比熱為多少卡/公克-$^{\circ}\text{C}$？</p>	投影片	背景音樂	
17	<p>例題四及解： 將比熱 $0.6\text{卡/克}\cdot^{\circ}\text{C}$、$200^{\circ}\text{C}$ 的油 50</p>	投影片	老師依投影片內容解講	

順序	內容	影部	聲部	時間
	公克，倒入比熱 0.12 卡/克-度、質量 200 公克的金屬杯中，兩者達到熱平衡時，溫度為 120°C。不計熱量的損耗，則金屬杯的初溫為若干°C？			
18	類題四及答案： 一絕熱杯內裝有溫度 20°C 之 200 公克的水，今將溫度 100°C、質量 100 公克的鐵塊投入杯中，假設無熱量的損失，請問最後杯內水溫是多少？（鐵的比熱 0.113 卡/克-度） A. 17.70°C B. 24.28°C C. 35.40°C D. 40.00°C	投影片	背景音樂	
19	轉場投影片	標題投影片： 比熱與溫度變化	背景音樂	
20	說明比比熱與溫度變化的關係： 在示範實驗中，相同質量的砂和水，水溫變化小，而砂溫變化大。比熱較大的物體，溫度不容易改變（不容易上升，也不容易下降） 請注意： 以上敘述，必須在質量相同的條件下才能比較	老師影像 帶入投影片	除了計算之外，還有一個學習重點。我們知道比熱是上升 1°C 需要的熱量。所以比熱愈大的，溫度上升需要的熱量愈多。剛才的實驗中，砂溫上升快，水溫上升慢，就是證明。 (以下老師依投影片內容解講)	
21	例題五及解： 把質量相同的兩塊金屬塊，在沸水	投影片	老師依投影片內容解講	

順序	內容	影部	聲部	時間
	<p>中煮 5 分鐘後取出放在 0°C 的冰塊上，則使冰塊熔化較多的那塊金屬具有</p> <p>A.較大的密度 B.較高的溫度 C.較多的熱量 D.較大的比熱</p>			
22	<p>類題五及答案：</p> <p>將下表中，甲、乙、丙、丁四種金屬，取相同質量加熱至 100°C 後，分別投入四個完全相同的絕熱容器中，容器內均裝有等量且同溫度冷水，此四種金屬均不與水發生化學反應。當熱平衡後，此四種金屬溫度高低的關係為何？</p>	投影片	背景音樂	
23	<p>例題六及解：</p> <p>大明以相同的熱源加熱相同質量的油和水，測得溫度與加熱時間的關係如右圖。下列敘述何者正確？</p> <p>A.升高相同的溫度，水吸收的熱量比油多 B.水的上升溫度比油慢，是因為水吸熱較多 C.油的上升溫度比水慢，是因為油吸熱較多 D.若兩者加熱時間相同，則溫度的變化也相同</p>	投影片	老師依投影片內容解講	
24	<p>類題六及答案：</p> <p>玲玲在三個相同燒杯中，各加入質量 50g、溫度 20°C 的甲、乙、丙三種不同的溶液，放在相同的穩定熱源上加熱，得到下表的資料。甲、乙、丙三種溶液，何者比熱最大？（假設熱量均由溶液吸收）</p>	投影片	背景音樂	
25	<p>例題七及解：</p> <p>已知水的比熱為 $1\text{ 卡/克}\cdot^{\circ}\text{C}$，A 液</p>	投影片	老師依投影片內容解講	

順序	內 容	影 部	聲 部	時 間
	體的比熱為 0.6 卡/克- $^{\circ}\text{C}$ 。今取初溫相同的甲、乙、丙三杯液體，分別以相同的熱源加熱，其中甲為 100 克的水，乙為 100 克的 A 液體，丙為 200 克的 A 液體，則在液體的「溫度 T 與加熱時間 t」的關係圖中，abc 三曲線對應到的分別為哪杯液體？ A. 甲乙丙 B. 乙甲丙 C. 丙乙甲 D. 乙丙甲			
26	類題七及答案： 右圖為 A、B 兩物體溫度與加熱時間的關係，則下列敘述何者正確？ 甲、若兩者質量相同，則 A 物體的比熱較大 乙、若兩者質量相同，則 B 物體比熱較大 丙、若兩者比熱相同，則 A 物體的質量較大 丁、若兩者比熱相同，則 B 物體的質量較大	投影片	背景音樂	
27	說明比熱和傳熱的差別： 手觸物體感覺冷熱，主要和傳熱快慢有關，與比熱關係不大。 冬天公園的椅子，靜置一夜後，鐵製扶手和木製椅子的溫度相同（和氣溫一致） 手觸鐵製扶手部份感覺較冷，不是因為鐵的比鐵小，而是鐵的傳熱比較快	老師影像 帶入投影片	另外有個問題，並不是因為比熱大小的關係，而是因為傳熱快慢。那就是手觸物體感受到的溫度高低。 （以下老師依投影片內容解講）	
28	重點整理： 比熱： 使 1 公克的物質溫度上升 1°C 所需的熱量，稱為該物質的比熱	老師影像	以上就是關於比熱的介紹。讓我們來回顧我們學習過的重	

順序	內容	影部	聲部	時間
	(單位：卡/克-°C) 在質量相同的條件下， 比熱較大的物體，溫度不容易改變 (不容易上升，也不容易下降)	帶入投影片	點。 (以下老師依 投影片內容解 講)	
29	重點整理： 兩物相接觸必達熱平衡(溫度相同) 熱量由高溫流向低溫 熱量不會消失→放熱=吸熱+散熱 熱量計算公式： $H=ms\Delta T$	投影片	老師依投影片 內容解講	
30	結語	老師影像	以上就是關於 比熱的介紹，希 望同學學習愉 快。謝謝大家， 再會。	

精選作業已製作於 PowerPoint 檔案中。