

第二课时作业 比热容热量计算问题

参考答案与试题解析

1. 温度相同的甲铝块和乙铁块，质量相等，将它们分别加热，使其吸收相同的热量后接触，则 ($c_{\text{铝}} > c_{\text{铁}}$) ()

- A. 温度从甲 传到乙
B. 热量从甲 传到乙
C. 热量从乙传到甲
D. 不发生热传递

【分析】 解决此题要知道热传递发生的条件是要有温度差，结合热量的公式 $Q = cm\Delta t$ 进行分析解答。

【解答】 解：由公式 $Q = cm\Delta t$ 可知， $\Delta t = \frac{Q}{cm}$ ；

铁块和铝块的质量以及吸收的热量相同，铁的比热容小于铝的比热容，所以铁块的温度升高值大于铝的温度升高值，由于初温相同，所以铁的末温大于铝的末温；热传递是从高温物体传向低温物体，所以热量会从铁块传给铝块。

故选：C。

【点评】 本题考查了热量的计算、热传递的方向，知道铁和铝比热容的大小关系是突破口，然后熟练应用吸热公式是解本题的关键。

2. 甲、乙两物体，它们的质量比是 $m_{\text{甲}} : m_{\text{乙}} = 2 : 3$ ，比热容之比为 $c_{\text{甲}} : c_{\text{乙}} = 4 : 5$ ，吸收相同的热量后，甲乙温度升高之比为 ()

- A. 15 : 8 B. 6 : 5 C. 8 : 15 D. 5 : 6

【分析】 知道甲、乙两金属块质量、比热容、吸收热量的关系，利用吸热公式 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 求两金属块升高温度的比值。

【解答】 解：

由题知， $m_{\text{甲}} : m_{\text{乙}} = 2 : 3$ ， $c_{\text{甲}} : c_{\text{乙}} = 4 : 5$ ，

甲、乙两金属块吸收的热量 $Q_{\text{甲}} : Q_{\text{乙}} = 1 : 1$ ，

因为 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ ，

$$\text{所以 } \frac{Q_{\text{甲}}}{Q_{\text{乙}}} = \frac{c_{\text{甲}} m_{\text{甲}} \Delta t_{\text{甲}}}{c_{\text{乙}} m_{\text{乙}} \Delta t_{\text{乙}}} = \frac{1}{1}, \text{ 即: } \frac{4 \times 2 \times \Delta t_{\text{甲}}}{5 \times 3 \times \Delta t_{\text{乙}}} = \frac{1}{1},$$

$$\text{所以甲、乙两金属块升高温度的比值: } \frac{\Delta t_{\text{甲}}}{\Delta t_{\text{乙}}} = \frac{15}{8}.$$

故选：A。

【点评】 本题考查了学生对热量公式的掌握和运用，代入比值时要细心，不要因颠倒出错。

3. 质量相同的铜块和铝块，已知 $c_{\text{铜}} < c_{\text{铝}}$ ，当它们吸收了相同的热量后相互接触，则下列说法正确的是
第 1 页 (共 6 页)

()

- A. 热量一定从铜块传到铝块 B. 热量一定从铝块传到铜块
C. 它们之间一定没有热传递 D. 热量可能从铜块传到铝块

【分析】 解决此题要知道热传递发生的条件是要有温度差，结合热量的公式 $Q=cm\Delta t$ 进行分析解答。

【解答】 解：∵ $Q_{吸}=cm\Delta t$ ，铜块和铝块质量相同，吸收的热量相同，且 $c_{铜}<c_{铝}$ ，

∴ 铝块升高的温度小，铜块升高的温度大；

由于不确定铜块和铝块的初温，所以不确定铜块和铝块的末温；故热量可能从铜块传到铝块，可能铝块传到铜块，也可能不发生热传递。

故选 D。

【点评】 本题考查了热量的计算、热传递的方向，知道铜块和铝块比热容的大小关系是突破口，用好吸热公式是解本题的关键。

4. 甲、乙两铁球，吸收相同热量后，乙球把热量传给甲球，则下列情况中不可能存在的是 ()

- A. 甲球质量较大，初温较低 B. 甲球质量较大，初温较高
C. 甲球质量较小，初温较高 D. 甲球质量较小，初温较低

【分析】 物体间发生热传递的条件是有温度差，根据热量传导的方向、结合热量公式 $Q=cm\Delta t$ 分析甲和乙的温度、质量关系。

【解答】 解：甲、乙两铁球，吸收相同热量后，乙球把热量传给甲球，说明乙的末温比甲的末温高；当甲球质量较大时，由 $Q=cm\Delta t$ 可知，吸收相同的热量，质量大的温度变化小，因此此时甲球的初温不确定；故 AB 不符合题意；

当甲球质量较小时，由 $Q=cm\Delta t$ 可知，吸收相同的热量，质量小的温度变化小，因此此时甲球的初温一定较低。故 C 符合题意，D 不符合题意。

故选：C。

【点评】 解决此类问题要结合发生热传递的条件和比热容相关知识进行分析解答。

5. 水沸腾时如果继续吸热，则温度 不变；灶上的锅中装有 2kg 初温 30℃ 的水，当水吸收了 $7.56\times 10^5\text{J}$ 的热量后，水温升高了 70℃（当地为标准大气压）。

【分析】（1）液体沸腾时的特点：吸收热量，温度保持不变。

（2）根据吸热公式 $Q_{吸}=cm\Delta t$ 可计算水的温度升高了多少摄氏度，注意一标准大气压下水的沸点为 100℃。

【解答】 解：（1）根据液体沸腾的特点可知：水沸腾时如果继续吸热，温度不变。

（2）由 $Q_{吸}=cm\Delta t$ 得理论上水升高的温度：

$$\Delta t = \frac{Q_{\text{吸}}}{cm} = \frac{7.56 \times 10^5 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{ kg}} = 90^\circ\text{C},$$

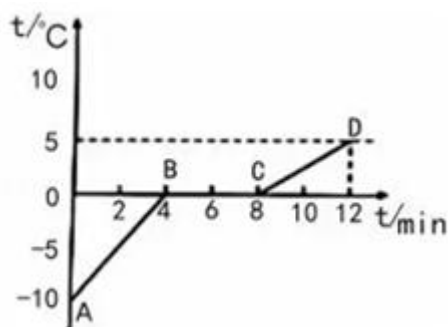
则水的末温 $t = t_0 + \Delta t = 30^\circ\text{C} + 90^\circ\text{C} = 120^\circ\text{C}$,

因为在一个标准大气压下，所以水的温度升高到 100°C 将不再上升，则水温实际升高了 $100^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 70^\circ\text{C}$ 。

故答案为：不变；70。

【点评】此题考查了学生对液体沸腾的特点、吸热公式的理解和掌握，要注意一标准大气压下水的沸点为 100°C 。

6. 如图所示是小李同学在一个标准大气压下探究某物质熔化时温度随时间变化的图象，第 6min 时的内能小于 （选填“大于”“等于”或“小于”）第 8min 时的内能，理由是 熔化吸热 ；该物质在 CD 段比热容是 AB 段比热容的 2 倍（被加物质的质量和吸、放热功率不变）；AB 段该物质吸收的热量 等 于 CD 段该物质吸收的热量（选填“大于”“小于”或“等于”）。



【分析】（1）晶体熔化的过程中吸热而不升温，但内能增大；

（2）晶体熔化前处于固态，晶体熔化过程中质量不变，吸收热量的多少与加热时间成正比，根据 $Q = cm\Delta t$ 可判断比热容的比值。

（3）比较物质在 AB 段和在 CD 段所用的时间，根据加热装置相同得出结论。

【解答】解：（1）晶体熔化过程要吸收热量，内能增加。所以第 6min 时的内能小于第 8min 时的内能；

（2）根据图中坐标信息可知，该物质在 AB 段温度升高 10°C ，被加热 4min；在 CD 段温度升高 5°C ，被加热 4min；

则该物质在 AB 段吸热与 CD 段吸热之比为 1：1，根据 $Q = cm\Delta t$ 可得，

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{\frac{Q_1}{m\Delta t_1}}{\frac{Q_2}{m\Delta t_2}} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{5^\circ\text{C}}{10^\circ\text{C}} = \frac{1}{2},$$

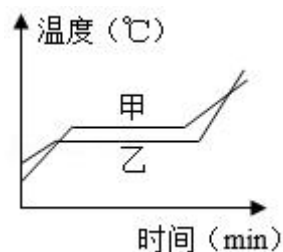
所以该物质在 CD 段的比热容是 AB 段比热容的 2 倍。

(3) 由图可知，物质在 AB 段和在 CD 段所用时间是相同的，由加热装置相同可知，物质在 AB 段吸收的热量等于在 CD 段吸收的热量。

故答案为：小于；熔化吸热；2；等于。

【点评】 此题的关键在于理解：相同加热器加热相同时间，被加热物质吸收相同的热量。

7. 如图所示是甲、乙两种质量相等的不同晶体同时均匀加热，在相同时间内吸收相同热量的条件下，两种晶体熔化前后温度随时间变化的图象。则：单位质量的两种晶体熔化过程中吸收的热量相比较， $Q_{甲}$ 小于 $Q_{乙}$ ，液态甲的比热容大于液态乙的比热容（填“大于”、“等于”或“小于”）。



【分析】 (1) 甲、乙两种晶体质量相等，加热装置完全相同，根据熔化过程加热时间的长短比较吸收的热量大小；

(2) 当相同质量的甲、乙两种液态晶体吸收相同的热量时根据晶体熔化后升温的快慢利用公式 $Q = cm \Delta t$ 比较液态甲、乙的比热容大小。

【解答】 解：(1) 甲、乙两种晶体质量相等，加热装置完全相同，由于甲晶体在熔化过程所用时间比乙熔化过程所用时间短，可知单位质量的两种晶体熔化过程中吸收的热量 $Q_{甲}$ 小于 $Q_{乙}$ ；

(2) 根据甲、乙两种晶体熔化后温度随时间变化的快慢分析图形可知，当相同质量的甲、乙两种液态晶体吸收相同的热量时，液态乙晶体升高的温度多，依据公式 $Q = cm \Delta t$ ，所以液态乙的比热容比液态甲的比热容小。

故答案为：小于；大于。

【点评】 本题主要考查对探究比热容实验的了解和用控制变量法分析比热容大小的能力。

8. 一初温为 20°C 的铁块，温度升高到 120°C ，需要吸收 $5.98 \times 10^5 \text{J}$ 的热量。已知 $c_{铁} = 0.46 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ， $c_{铅} = 0.13 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ 。

(1) 铁块的质量为多少？

(2) 若这些热量完全被 100kg 的铅吸收，铅的温度会升高多少？

【分析】 (1) 知道铁块温度的升高值、吸收的热量，利用吸热公式求铁块的质量；

(2) 若这些热量完全被 100kg 的铅吸收，利用 $Q_{吸} = cm(t - t_0)$ 变形可求得铅的温度会升高多少。

【解答】 解：(1) 由 $Q_{吸} = cm(t - t_0)$ 得到铁块的质量为 $m_{铁} =$

$$\frac{Q_{吸铁}}{c_{铁}(t - t_0)} = \frac{5.98 \times 10^5 \text{J}}{0.46 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times (120^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})} = 13 \text{kg};$$

(2) 这些热量完全被 100kg 的铅吸收，即 $Q_{吸铁} = Q_{吸铅} = 5.98 \times 10^5 \text{J}$ ，

由 $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$ 可得, $\Delta t' = \frac{Q_{\text{吸铅}}}{c_{\text{铅}} m_{\text{铅}}} = \frac{5.98 \times 10^5 \text{ J}}{0.13 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})} = 46^\circ\text{C}$ 。

答: (1) 铁块的质量为 13kg;

(2) 若这些热量完全被 100kg 的铅吸收, 铅的温度会升高 46°C 。

【点评】 本题考查了吸热公式及其变形的灵活应用, 是一道较为简单的计算题。

9. 标准大气压下, 一壶质量为 2 千克, 温度为 20°C 的水, 加热到 70°C [已知 $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^\circ\text{C})$]

求:

(1) 水升高的温度 Δt ;

(2) 水吸收的热量 $Q_{\text{吸}}$;

(3) 接着再继续加热, 若水又吸收了 $3.36 \times 10^5 \text{ 焦}$ 的热量, 求水的末温 $t_{\text{末}}$ 。

【分析】 (1) 水升高的温度等于水的末温减去初温;

(2) 知道水的质量、水的比热容、水的温度升高值, 利用吸热公式 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 求水吸收的热量;

(3) 先根据 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 求出水升高的温度, 然后根据一个标准大气压下水的沸点是 100°C 确定水的末温。

【解答】 解:

(1) 水升高的温度:

$$\Delta t = 70^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 50^\circ\text{C};$$

(2) 水吸收的热量:

$$Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{ kg} \times 50^\circ\text{C} = 4.2 \times 10^5 \text{ J};$$

(3) 由 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 可得, 水升高的温度:

$$\Delta t' = \frac{Q_{\text{吸}'}}{c_{\text{水}} m} = \frac{3.36 \times 10^5 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{ kg}} = 40^\circ\text{C},$$

$$t' = 70^\circ\text{C} + 40^\circ\text{C} = 110^\circ\text{C} > 100^\circ\text{C},$$

在一个标准大气压下水的沸点为 100°C , 所以水的末温为 100°C 。

答: (1) 水升高的温度为 50°C ;

(2) 水吸收的热量是 $4.2 \times 10^5 \text{ J}$;

(3) 水的末温为 100°C 。

【点评】 本题考查了学生对吸热公式 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 的掌握和运用, 属于基础题目。

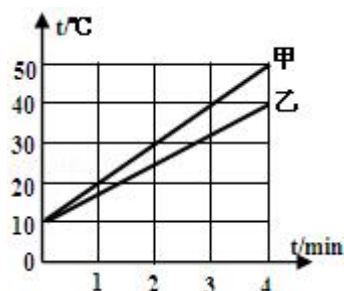
10. 为探究不同物质的吸热能力, 某同学用两个完全相同的电加热器, 分别给质量和初温都相同的甲、乙两种液体同时加热, 分别记录加热时间和温度, 根据记录的数据作出了两种液体的温度随时间变化的图

象，如图所示。

(1) 根据图象，某同学认为：“加热相同的时间时，甲升高的温度高一些，这说明甲吸收的热量多一些。”这位同学的判断是否正确？不正确，请说明理由升高的温度大不代表吸收的热量多，用两个完全相同的酒精灯加热相同的时间，酒精灯放出的热量是相等，甲和乙吸收的热量也是相等的。

(2) 要使甲、乙升高相同的温度，应给乙液体加热更长的时间。

(3) 如果已知甲的比热容是 $1.8 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，则乙的比热容是 $2.4 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。



【分析】(1) 加热相同的时间，吸收热量的多少是由酒精灯火焰的大小决定的，酒精灯相同，吸收的热量就是相同。

(2) 升高相同的温度，我们可以在纵轴上取一相同的温度，做横轴的平行线，看谁的加热时间长，谁的比热容就大。

(3) 根据 $Q_{\text{吸}} = Cm(t - t_0)$ 可知在质量和吸收热量相同时，比热容和温度的变化值成反比，据此求出乙的比热容。

【解答】解：(1) 不正确。升高的温度大不代表吸收的热量多，吸收热量的多少是一样的，因为是用两个完全相同的酒精灯加热相同的时间，酒精灯放出的热量是相等，甲和乙吸收的热量也是相等的。

(2) 由图可知，甲和乙升高相同的温度，如都升高 30°C ，温度升到 40°C ，甲需要的时间是 3min ，乙需要的时间是 4min ，乙需要更长的加热时间，这也就说明了乙的吸热能力强一些。

(3) 根据 $Q_{\text{吸}} = Cm(t - t_0)$ 可知在质量和吸收热量一定时，温度的变化值和比热容成反比。

我们可以取相同的加热时间 4min ，用相同的酒精灯加热 4min ，甲和乙吸收的热量就是相同的，甲的温度变化值为 $50^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 40^\circ\text{C}$ ，乙的温度变化值为 $40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 30^\circ\text{C}$ ，

乙的比热容 $c_{\text{乙}} = \frac{40^\circ\text{C}}{30^\circ\text{C}} \times 1.8 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) = 2.4 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，

故答案为：(1) 不正确；升高的温度大不代表吸收的热量多，用两个完全相同的酒精灯加热相同的时间，酒精灯放出的热量是相等，甲和乙吸收的热量也是相等的；(2) 乙；(3) 2.4×10^3 。

【点评】此题考查了学生对吸热公式的掌握和运用，能从液体的温度随时间变化的图象搜集有关信息是本题的关键。