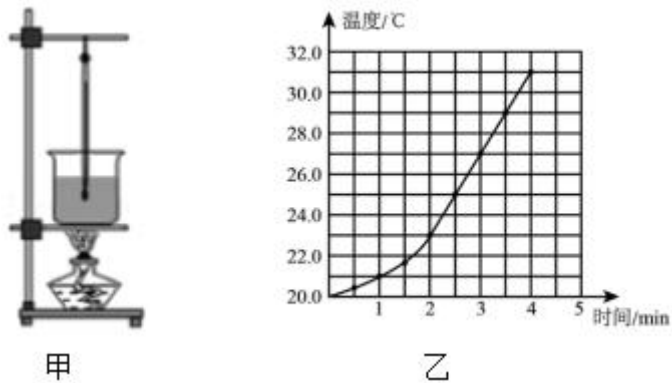


初三物理每日一练 2.24

参考答案与试题解析

一．实验探究题（共 1 小题）

1. 如图甲所示是“探究不同物质吸热升温现象”的实验装置。小华将初温和质量均相等的色拉油和水分别装在相同的烧杯中。用酒精灯加热并不断搅拌，每隔 0.5min 测量一次温度，数据记录在下表中。



加热时间/min		0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
温度 /°C	色拉油	20.0	20.3	20.7	21.5	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0
	水	20.0	20.2	20.5	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0

(1) 选用相同的酒精灯，是为了使单位时间内色拉油和水 吸收的热量 相同。不断搅拌的目的是使色拉油和水 受热均匀。在图甲中除了所给的实验器材外，还需要的测量工具有天平和 秒表。加热过程中，水和色拉油吸收热量的多少是通过 加热时间 来判断的。

(2) 图乙中已经画出色拉油温度随时间变化的图象，开始部分并不是直线，导致此现象的原因是 石棉网吸热。

(3) 根据上表实验数据，在图乙中画出水的温度随时间变化的图象。分析图象可知，当色拉油和水升高相同温度时， 水 需要吸收的热量多。

【分析】(1) 我们使用相同的酒精灯通过加热时间的长短来比较吸热多少，这种方法叫转化法；

实验中不断地用搅拌器搅拌，目的是使得物质受热均匀；

测量时间的工具为秒表；

根据转换法分析；

(2) 加热过程中，石棉网会吸收热量，据此分析；

(3) 由描点法作图；根据表图象分析回答。

【解答】解：(1) 根据转换法，选取相同的酒精灯的目的是使单位时间内色拉油和水吸收的热量相同；

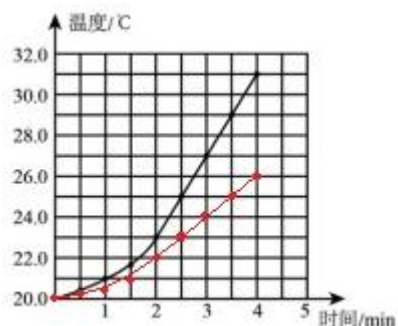
实验中不断地用搅拌器搅拌，目的是使得物质均匀受热；

由表中数据知，要记录加热的时间，故还用到秒表；

根据转换法，加热过程中，水和色拉油吸收热量的多少是通过加热时间来判断的；

(2) 加热过程中，石棉网会吸收热量，所以开始部分不是直线；

(3) 根据表中数据在坐标系中找出对应的点，用平滑的曲线连接起来，如下所示：



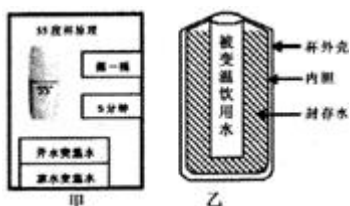
分析图象知，当色拉油和水升高相同温度时，水加热时间长，故水需要吸收的热量多。

故答案为：(1) 吸收的热量；受热均匀；秒表；加热时间；(2) 石棉网吸热；(3) 如上所示：水。

【点评】本题探究不同物质吸热升温现象，考查注意事项、控制变量法和转换法及描点法作图。

二．解答题（共3小题）

2. 如图甲，网上曾热销一种“55度杯”，称“能很快将开水变成适饮的温水，而后又能将凉水变成适饮的温水”。为破解此中秘密，某中学物理小组设计了如图乙模型。设此杯内胆中被封存着300g水，室温20℃；现向杯中倒入200g、100℃开水，摇一摇，杯内水温迅速降至 t_1 ，饮用后迅速将200g室温矿泉水倒入该杯，摇一摇，矿泉水的温度可升至 t_2 ，若忽略内胆及空间的热能消耗，尝试通过计算说明其中的原理。



【分析】①已知热水和冷水的质量、比热容以及初温、末温，根据 $Q = cm(t - t_0)$ 和 $Q = cm(t_0 - t)$ 求出冷水吸收的热量和热水放出的热量；

②热水放出的热量和凉水吸收的热量相等，再根据 $Q_{\text{水吸}} = Q_{\text{热水放}}$ 求出混合后水的温度。

【解答】解：

①热水放出的热量： $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$ ，冷水吸收的热量： $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$ ；

②忽略内胆及空间的热能消耗，热水放出的热量全部被凉水吸收，

所以 $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$ ，

即 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.2 \text{kg} \times (100^\circ\text{C} - t_1) = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.3 \text{kg} \times (t_1 - 20^\circ\text{C})$ ；

解得 $t_1 = 52^\circ\text{C}$ 。

③速将 200g 室温矿泉水倒入该杯，摇一摇，矿泉水的温度可升至 t_2 ，

即 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.3 \text{kg} \times (52^\circ\text{C} - t_2) = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.2 \text{kg} \times (t_2 - 20^\circ\text{C})$ ；

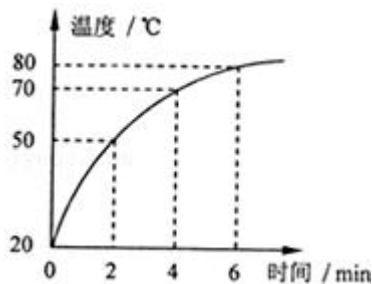
解得 $t_2 = 39.2^\circ\text{C}$ 。

答：该杯利用热传递可使开水的温度降低到可以直接饮用，又可将室温下的水的温度升高。

【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，解决此类题目，要结合热量公式和热传递的条件进行分析解答。

3. 某物理兴趣小组的同学，用煤炉给 10kg 的水加热，同时他们绘制了如图所示的加热过程中水温随时间变化的图线。若在 6min 内完全燃烧了 2kg 的煤，水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，煤的热值约为 $3 \times 10^7 \text{J}/\text{kg}$ 。求：

- (1) 根据图象分析：水在加热过程中的温度变化有什么特点？
- (2) 煤完全燃烧产生的热量；
- (3) 经过 6min 时间加热，水所吸收的热量；
- (4) 煤炉烧水时的热效率。



【分析】(1) 发生热传递的条件是存在温度差，温度差越大，热传递越快。

(2) 已知煤的质量和热值，利用 $Q = mq$ 可求得煤完全燃烧产生的热量；

(3) 由图 b 知, 经过 6min 时间加热, 水升高的温度值, 利用吸热公式求水吸收的热量;

(4) 烧水时的热效率等于水吸收的热量与燃料完全燃烧放出的热量之比。

【解答】解: (1) 由图可知, 随着水温的不断升高, 温度变化越来越慢;

(2) 燃烧煤的质量 $m_{\text{煤}}=2\text{kg}$, 煤的热值 $q_{\text{煤}}=3\times 10^7\text{J/kg}$,

煤完全燃烧产生的热量 $Q_{\text{放}}=m_{\text{煤}}q_{\text{煤}}=2\text{kg}\times 3\times 10^7\text{J/kg}=6\times 10^7\text{J}$;

(3) 水的质量 $m_{\text{水}}=10\text{kg}$, 加热 6min 水温度升高度数 $\Delta t=80^\circ\text{C}-20^\circ\text{C}=60^\circ\text{C}$,

$Q_{\text{吸}}=cm_{\text{水}}\Delta t=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 10\text{kg}\times 60^\circ\text{C}=2.52\times 10^6\text{J}$;

(3) 煤炉烧水时的热效率 $\eta=\frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}}\times 100\%=\frac{2.52\times 10^6\text{J}}{6\times 10^7\text{J}}\times 100\%=4.2\%$ 。

答: (1) 根据图象分析: 水在加热过程中, 随着水温的不断升高, 温度变化越来越慢;

(2) 煤完全燃烧产生的热量为 $6\times 10^7\text{J}$;

(3) 经过 6min 时间加热, 水所吸收的热量是 $2.52\times 10^6\text{J}$;

(4) 煤炉烧水时的热效率为 4.2%。

【点评】本题考查了学生对吸热公式、燃料完全燃烧放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此题考查热传递的条件和对图象的分析。其中在图象中提取有价值信息, 是我们需要提高的能力之一。

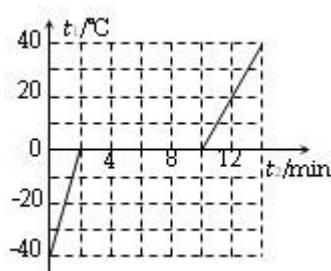
4. 某实验小组利用酒精灯给某种物质加热, 测得 1kg 这种物质温度随时间变化的图象如图所示。已知该物质固态时的比热容为 $2.1\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$, 酒精的热值为 $3\times 10^7\text{J/kg}$ 。物质的吸热功率是指物质在单位时间内吸收的热量, 设物质的吸热功率恒定不变, 且加热过程中物质的质量保持不变, 根据图象解答下列问题:

(1) 在最初 2min 内, 物质吸收的热量和吸热功率为多少?

(2) 该物质在熔化过程中吸收的热量为多少?

(3) 该物质在液态下的比热容 c_2 为多少?

(4) 若利用酒精灯加热时的热效率为 20%, 则整个加热过程中完全燃烧酒精的质量为多少克?



【分析】（1）由图象知，前两分钟物质处于固体状态，知道固态下的比热容，又知道物体的质量，利用吸热公式求吸收的热量；又知道吸热时间，可以计算吸热功率；

（2）由图象求出熔化需要的时间，已知热源功率，由 $Q=Pt$ 可以求出熔化过程吸收的热量；

（3）由题知，物质从热源吸热的功率恒定不变，可求在第 10 - 14min 过程（液态的吸热升温过程）中吸收的热量，又知道物体的质量和温度的变化，利用吸热公式求该物质的比热容。

（4）求得整个加热过程中吸收的热量，已知利用酒精灯加热时的热效率为 20%，然后可求得放出的热量，再利用 $Q_{\text{放}}=mq$ 可求得完全燃烧酒精的质量。

【解答】解：由图可知，物体熔化时的温度不变，则该物质属于晶体；

（1）在最初 2min 内，物质处于固态的升温吸热过程，

$$Q_{\text{吸}}=c_1m\Delta t_1=2.1\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 1\text{kg}\times 40^\circ\text{C}=8.4\times 10^4\text{J},$$

该物质的吸热功率：

$$P=\frac{Q_{\text{吸}}}{t}=\frac{8.4\times 10^4\text{J}}{2\times 60\text{s}}=700\text{W};$$

（2）由图象可知，熔化需要的时间 $t_1=8\text{min}=480\text{s}$ ，

$$\text{熔化过程吸收的热量：} Q_1=Pt_1=700\text{W}\times 480\text{s}=3.36\times 10^5\text{J};$$

（3）由图象可知，物体全部熔化后，在 $t'=4\text{min}=240\text{s}$ 内，物体温度升高 $\Delta t_2=40^\circ\text{C}$ ，此过程中吸收的热量：

$$Q_{\text{吸}}'=Pt'=700\text{W}\times 240\text{s}=1.68\times 10^5\text{J},$$

$$\text{因 } Q_{\text{吸}}'=c_2m\Delta t_2,$$

$$\text{则 } c_2=\frac{Q_{\text{吸}}'}{m\Delta t}=\frac{1.68\times 10^5\text{J}}{1\text{kg}\times 40^\circ\text{C}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}).$$

（4）整个加热过程中吸收的热量：

$$Q_{\text{总吸}}=Q_{\text{吸}}+Q_1+Q_{\text{吸}}'=8.4\times 10^4\text{J}+3.36\times 10^5\text{J}+1.68\times 10^5\text{J}=5.88\times 10^5\text{J},$$

$$\text{由 } \eta=\frac{Q_{\text{总吸}}}{Q_{\text{放}}}\text{ 可得酒精完全燃烧放出的热量：}$$

$$Q_{\text{放}}=\frac{Q_{\text{总吸}}}{\eta}=\frac{5.88\times 10^5\text{J}}{20\%}=2.94\times 10^6\text{J}.$$

由 $Q_{\text{放}} = m_{\text{酒精}} q$ 可得，酒精质量：

$$m_{\text{酒精}} = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{2.94 \times 10^6 \text{ J}}{3 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 0.098 \text{ kg} = 98 \text{ g}。$$

答：（1）在最初 2min 内，物质吸收的热量为 $8.4 \times 10^4 \text{ J}$ ，吸热功率为 700W；

（2）该物质在熔化过程中吸收的热量为 $3.36 \times 10^5 \text{ J}$ ；

（3）该物质在液态下的比热容 c_2 为 $4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ ；

（4）若利用酒精灯加热时的热效率为 20%，则整个加热过程中完全燃烧酒精的质量为 98g；

【点评】 本题考查了晶体熔化的规律、吸收热量的计算、物体吸热功率的计算，涉及到从温度 - 时间图象搜集信息并加以利用，知识点多，属于难题。