

热，内能：

1. 温度
2. 温度计
3. 内能与热机
 - (1)内能
 - (2)比热容
 - (3)内能的利用
 - (4)热机

考点一 概念考查

考点二 判断物体的内能的改变方式

考点三 比热容的探究和应用

考点四 热机

考点五 与热量、热值相关的计算

综合：微波炉波长、热量、电费、效率。

08 竞赛真题 在一些农村地区建造的沼气池，通过将农村大量的秸秆、人畜粪便发酵来获取沼气，利用沼气来烧火做饭，点灯照明。沼气池的应用，不仅使上述资源得以更好的利用，同时也给生活带来了诸多便利，使环境得以改善。这是一个一举多得的惠民工程。图9所示为一农户的水压式沼气池的剖面简图。

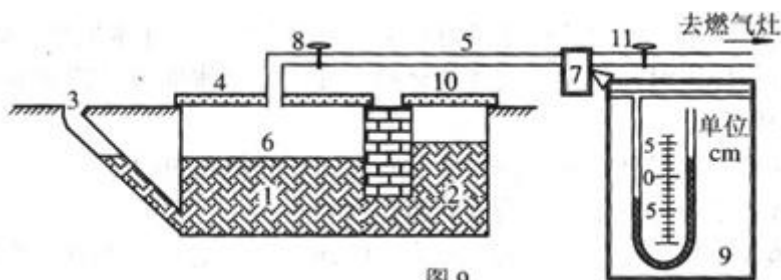


图9

说明：1. 沼气池 2. 水压池 3. 进料口 4. 密封盖 5. 输气管 6. 贮气室 7. 沼气压
力显示器 8. 总阀门 9. U形管压强计（里面装有染成红色的水）10. 出料口盖板（不密封
水压池，水压池仍与外面大气相通）11. 阀门

已知该农户家燃气灶的相关技术数据如下：

使用燃料	液化石油气	天然气	人工煤气	人工沼气
灶前压强(kPa)	2.8	2.0	1.0	1.5
额定热流量 (kW)	普通炉	左：3.6	组合炉	左：3.6
		右：4.0		右：3.6
	单炉	4.0		

取 $g = 10 \text{ N/kg}$ ，水的比热容 $4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{}^\circ\text{C)}$

1. 根据图9所示，通过计算说明，该农户此时能否使用这个沼气池中的沼气来正常烧火做饭？

2. 有一天，该农户发现，沼气压强小于燃气灶的要求。为了能尽快利用沼气生火做饭，从物理学的角度看，可采取哪些措施？

3. 若该农户所用的燃气灶是普通炉，通常情况下，普通炉中的右炉单独正常工作时，将一壶质量为 2.5 kg 、温度为 20°C 的水烧开，耗时约 10 min 。试估算右炉烧水的效率。

4. 请你就如何提高燃气灶的效率问题谈谈你的设想。

解析:

1. 灶前沼气压强 $p = \rho_{\text{水}}gh_{\text{水}}$ (1分)

$= 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.06 \text{ m} = 6.0 \times 10^2 \text{ Pa} = 0.6 \text{ kPa}$ (1分)

因为 $p > 0.5 \text{ kPa}$, 因此可以使用这个沼气池中的沼气来正常烧火做饭。 (1分)

2. 可采取的措施有:

通过进料口向沼气池中加水、加料或向水压池中加水等。如果通过进料口向沼气池中加适量的热水, 则效果更佳。

说明: 每项正确、合理的措施得 1 分, 最多 2 分。

3. 一般说来, 燃气灶正常工作时, 燃气的燃烧是很充分的, 我们可以视为燃气完全燃烧; 再把当时的大气压看作是 1 标准大气压。

水吸收的热量: $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}}m_{\text{水}}\Delta t_{\text{水}}$ (1分)

$= 4.2 \times 10^3 \times 2.5 \times (100 - 20) \text{ J} = 8.4 \times 10^5 \text{ J}$ (1分)

燃气灶所放出的热量: $Q_{\text{放}} = Pt$ (1分)

$= 4.0 \times 10^3 \times 10 \times 60 \text{ J} = 2.4 \times 10^6 \text{ J}$ (1分)

右炉烧水的效率: $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\%$ (1分)

$= \frac{8.4 \times 10^5}{2.4 \times 10^6} \times 100\% = 35\%$ (1分)

4. 提高燃气灶热效率的设想如下:

适当选用额定热流量较大的炉具以缩短加热时间, 从而缩短向环境散热的的时间, 以减少热损失; 及时清除水壶底部的水垢, 以加快热传递; 烧水时, 水壶最好加盖。

说明: 每项正确、合理的设想得 1 分, 最多 3 分。

练习题

1、有六个完全相同的杯子, 其中一个盛满热水, 如果要利用杯子的吸热作用把热水的温度降低, 可以把热水注入其余的五个冷杯子中, 让杯子吸收热水的热量, 怎样注入热水可以获得最佳的冷却效果?

[方法一]把热水平均注入五个杯子中, 每个杯子分配 1/5 热水。

[方法二]先把热水整杯注入第二个杯子, 等杯子不再吸热时, 再整杯注入第三个杯子, 如此类推, 最后注入第六个杯子。

(1)你选择哪个方法, 写出选择理由。

(2)如果热水质量是 100 g, 温度 90℃, 玻璃杯质量 50 g, 温度 10℃, 玻璃的比热容为 $0.84 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, 请计算能使热水降低到的最低温度?

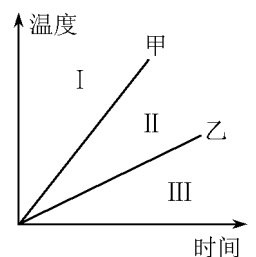
解析: (1)应该选择方法二。因为方法二中前几个杯子倒入热水后, 杯子升高的温度都会比方法一中的杯子温度升的高, 表明吸收的热量比第一种方法多, 所以热水降温多, 故应选择方法二。... (4分)

(2)方法二中, 第一个杯子升高的温度 $t_1: (C_{\text{水}}M90^\circ\text{C} + C_{\text{杯}}m10^\circ\text{C}) / (C_{\text{水}}M + C_{\text{杯}}m) = 82.7^\circ\text{C}$

同理 $t_2=76.1^\circ\text{C}$ $t_3=70.1^\circ\text{C}$ $t_4=64.6^\circ\text{C}$ $t_5=59.7^\circ\text{C}$

所以能使热水降低到的最低温度是 59.7℃... (8分)

2、已知 1g 甲液体温度升高 1℃ 需要 2.1J 的热量, 1g 乙液体温度升高 1℃ 需要 4.2J 的热量, 1g 丙液体温度升高 1℃ 需要 2.8J 的热量。分别取甲、乙两种液体各 60g,



以相同的热源加热，其温度与加热时间的关系如图所示。若取 90g 的丙液体，以相同的热源加热，则其温度与加热时间的关系图像（ ）

- A. 落在 I 区 B. 落在 II 区 C. 与甲重叠 D. 与乙重叠

解析：根据已知条件可以分别确定三种液体的比热容：

$$C_{\text{甲}} = 2.1\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}), \quad C_{\text{乙}} = 4.2\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}), \quad C_{\text{丙}} = 2.8\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$$

结合题意和图像可知，用相同的热源加热相同的时间，即甲、丙吸收相同的热量，它们升高的温度关系由 $Q_{\text{甲}} = Q_{\text{丙}}$ ，得

$$\frac{\Delta t_{\text{甲}}}{\Delta t_{\text{丙}}} = \frac{m_{\text{丙}}c_{\text{丙}}}{m_{\text{甲}}c_{\text{甲}}} = \frac{90\text{g}\times 2.8}{60\text{g}\times 2.1} = 2 \quad \text{所以}$$

$$\Delta t_{\text{甲}} = 2\Delta t_{\text{丙}}$$

类似可找出乙和丙升温的关系：
$$\frac{\Delta t_{\text{乙}}}{\Delta t_{\text{丙}}} = \frac{m_{\text{丙}}c_{\text{丙}}}{m_{\text{乙}}c_{\text{乙}}} = \frac{90\text{g}\times 2.8}{60\text{g}\times 4.2} = 1 \quad \text{所以}$$

$$\Delta t_{\text{乙}} = \Delta t_{\text{丙}}, \quad \text{即丙液体与乙液体升高的温度相同.}$$

答案 D