

## 模块三 | 热学

### ▼ 命题点 8 温度和物态变化

#### 1. 乙 不能 安全

【解析】由题可知疫苗需保存在低于  $8^{\circ}\text{C}$  的环境中，即保存环境温度最高为  $8^{\circ}\text{C}$ 。甲温度计是普通温度计，乙温度计的构造类似体温计。根据体温计的构造特点，温度升高后水银柱升高，温度降低后不会再降下去，可以测定最高温度，故应在冷藏箱内放置温度计乙。体温计可以离开被测物体读数，但外界温度高，体温计示数会升高，故验收人员不能把温度计从冷藏箱中取出读数。由图乙可知：该温度计的分度值为  $1^{\circ}\text{C}$ ，示数为  $5^{\circ}\text{C}$ ；根据疫苗存放要求需保存在低于  $8^{\circ}\text{C}$  的环境中，表明疫苗安全。

#### 2. 吸收

【解析】液体分子吸收能量而挣脱周围液体分子的吸引，从而脱离液面飞向空中，该过程物质从液体变为了气体，因此液体发生了汽化现象，汽化需要吸收热量。

#### 3. 汽化 导热性

【解析】装在热棒下端的液态氨在路基温度升高时会汽化，从路基内部吸热，使路基温度降低，冻土就不会熔化。热棒应采用导热性好的材料制作，以提高热棒的工作效率。

4. C 【解析】小超从冰箱里拿出一支冰棍，细心的他发现冰棍表面有一层“白霜”，“白霜”是空气中的水蒸气遇到冷的冰棍直接变成的小冰晶，是凝华过程，雾凇是凝华过程，雾和露是液化过程，故 A 错误。冰棍周围的温度较低，“白气”是空气中的水蒸气遇冷温度降低变成的小水珠，故 B 错误。“白气”（小水滴）的密度大于空气的密度，所以“白气”向下冒，故 C 正确。“白霜”的形成是凝华过程，凝华放出热量；“白气”是空气中的水蒸气温度降低变成的小水珠，是液化过程，液化放出热量，故 D 错误。故选 C。

5. B 【解析】图象中 AB 段表示冰吸热升温，BC 段吸热且温度保持不变，是冰的熔化过程；CD 段是水吸收热量温度升高的过程，DE 段是水的沸腾过程，故 A、C 错误，B 正确。DE 段是水的沸腾过程，温度不



变,但仍在吸收热量,所以内能增加,故 D 错误。故选 B。

## ▼ 命题点 9 内能及其应用

### 1. 热运动

【解析】如图所示,向热水和冷水中各滴入一滴红墨水,观察到热水中红墨水扩散得快,这说明温度越高,分子热运动越快。

### 2. 减少 热传递 小于

【解析】由于罐内气体的温度高,所以罐内气体会放出热量,一段时间后,罐内气体的内能变小,这是通过热传递的方式来改变罐内气体内能的;由于罐内气体的温度降低,罐内气体压强变小,小于外部大气压,在内外压强差的作用下,火罐紧紧吸附在皮肤上。

### 3. 做功 保温 比热容

【解析】迅速振动瓶子几十次,细沙温度升高,这是用做功的方法使细沙内能增大;泡沫塑料的导热性能差,是热的不良导体,泡沫塑料的作用是保温;水的比热容大,在质量相同、吸收相同的热量时,水温度升高不多,温度变化不明显。

4. D 【解析】喝冷饮解暑,属于热传递改变物体内能,故 A 错误;用热水袋取暖,属于热传递改变物体内能,故 B 错误;烈日下的沙子烫脚,属于热传递改变物体的内能,故 C 错误;汽车内燃机的压缩冲程,活塞压缩汽缸内气体做功,使气体的内能增大,属于做功改变物体内能,故 D 正确。故选 D。

5. A 【解析】发生热传递的条件是存在温度差,热量从高温物体传向低温物体,而不一定从内能大的物体传给内能小的物体,故 A 错误;热传递中,物体吸收热量,内能一定会增大,可能是物体温度升高,也可能是物体的状态发生改变,故 B 正确;由  $Q = cm\Delta t$  可知,同一物体,比热容和质量是一定的,因此温度下降得越多,放出的热量就越多,故 C 正确;由内能的定义和单位可知,构成物体的所有分子,其热运动的动能与分子势能的总和叫做物体的内能,所以内能与物体内部分子的热运动和分子间的相互作用有关,故 D 正确。故选 A。



## ▼命题点 10 比热容及热量计算

1.  $1 \text{ m}^3$  的天然气完全燃烧时所放出的热量是  $4.9 \times 10^7 \text{ J}$

【解析】天然气的热值为  $4.9 \times 10^7 \text{ J/m}^3$ ，它表示的物理意义是  $1 \text{ m}^3$  的天然气完全燃烧时所放出的热量是  $4.9 \times 10^7 \text{ J}$ 。

2.  $5.2 \times 10^{17}$

【解析】这些天然气的体积为： $V = 130$  亿立方米 =  $1.3 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ；这些天然气完全燃烧放出的热量为： $Q_{\text{放}} = Vq = 1.3 \times 10^{10} \text{ m}^3 \times 4 \times 10^7 \text{ J/m}^3 = 5.2 \times 10^{17} \text{ J}$ 。

3. 10 21.25

【解析】小轿车行驶的速度为： $36 \text{ km/h} = 36 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 36 \times \frac{1}{3.6} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$ ；因为小轿车做匀速直线运动时处于平衡状态，受到的牵引力和阻力是一对平衡力，所以，牵引力  $F = f = 220 \text{ N}$ ，小轿车行驶的路程为： $s = vt = 10 \text{ m/s} \times 85 \text{ s} = 850 \text{ m}$ ，牵引力所做的功： $W = Fs = 220 \text{ N} \times 850 \text{ m} = 1.87 \times 10^5 \text{ J}$ ；汽油完全燃烧放出的热量： $Q_{\text{放}} = mq_{\text{汽}} = 0.02 \text{ kg} \times 4.4 \times 10^7 \text{ J/kg} = 8.8 \times 10^5 \text{ J}$ ，汽油机的效率： $\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{1.87 \times 10^5 \text{ J}}{8.8 \times 10^5 \text{ J}} \times 100\% = 21.25\%$ 。

4.  $4.2 \times 10^5$  0.01 多

【解析】水吸收的热量： $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m (t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 2 \text{ kg} \times (70 ^\circ\text{C} - 20 ^\circ\text{C}) = 4.2 \times 10^5 \text{ J}$ ；由题意可知， $Q_{\text{放}} = Q_{\text{吸}} = 4.2 \times 10^5 \text{ J}$ ，根据  $Q_{\text{放}} = m_{\text{煤气}} q_{\text{煤气}}$  可得，消耗煤气的质量： $m_{\text{煤气}} = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{煤气}}} =$

$\frac{4.2 \times 10^5 \text{ J}}{4.2 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 0.01 \text{ kg}$ 。由于有热损失，因此事实上将这壶水加热到  $70 ^\circ\text{C}$  需要的煤气质量更多。

5. D 【解析】已知两种液体质量相等，用同一热源分别加热相同时间提供的热量相等。由图象可以看出：在吸收热量相同，即加热相同的时间时，甲液体升高的温度更大，由公式  $c = \frac{Q}{m\Delta t}$  知，甲液体的比热容较小，故 A 错误；由图象可以看出：升高相同温度时，甲需要的时间较短，乙需要的时间较长，也就是甲吸收的热量较少，乙吸收的热量较多，故 B 错误，D 正确；用同一热源加热，加热相同时间，则甲液体

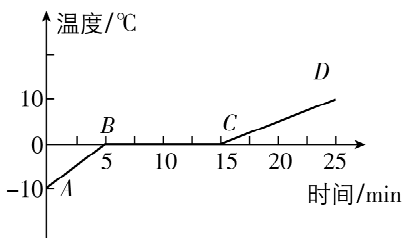


吸收的热量等于乙液体吸收的热量,故 C 错误。故选 D。

## ▼ 命题点 11 热学实验

### 类型 1 探究晶体熔化时温度的变化规律

#### 1. (1) 晶体 (2) 如图所示



**【解析】**(1) 固体吸收热量温度升高, 达到熔点。继续吸收热量, 温度保持不变, 所以该固体是晶体。  
(2) 因为冰的比热容是水的比热容的一半, 由  $Q = cm\Delta t$  可知, 在吸收相同热量时, 冰升高的温度也是水的一半。

#### 2. (1) -2 (2) B (3) 大 (4) 比热容

**【解析】**(1) 如图甲所示, 温度计分度值是  $1^{\circ}\text{C}$ , 液柱在零下, 所以温度计示数是  $-2^{\circ}\text{C}$ ; (2) A 和 B 两种物质都在不断吸收热量, B 物质在一段时间内吸收热量但温度保持不变, B 物质一定是晶体; A 物质吸收热量温度不断升高, A 物质的熔点可能小于图象中显示的温度, 则 A 物质是非晶体, 若 A 物质的熔点大于图象中显示的温度, 则 A 物质有可能是晶体; (3) 由图可知, B 物质从第 4 min 开始熔化, 第 10 min 熔化结束, 在熔化过程中吸收热量, 内能变大, 故第 8 min 时的内能比第 6 min 时的内能大; (4) 丙图中 B 物质在  $0 \sim 4 \text{ min}$  比  $10 \sim 14 \text{ min}$  升温快, 是因为 B 物质在  $0 \sim 4 \text{ min}$  时的比热容小。

### 类型 2 探究水沸腾时温度的变化特点

#### 3. (1) 需要 (2) 98 (3) 减少水的质量(答案不唯一)

**【解析】**(1) 按规范要求, 需要使用酒精灯的外焰加热, 调节铁圈 2 的高度时, 需要点燃酒精灯; (2) 由表格数据知, 在第 3 min 开始, 水不断吸收热量, 温度保持  $98^{\circ}\text{C}$  不变, 所以实验中水的沸点是  $98^{\circ}\text{C}$ ; (3) 为了缩短加热时间, 可采取的措施有: 减少水的质量(或提高水的初温)。

#### 4. (1) 热 (2) 吸热 (3) 99 温度不变, 持续吸热 (4) 97 不沸腾 快

**【解析】**(1) 为了缩短实验时间, 小亮向烧杯中注入适量的热水。(2) 水沸腾时要吸热, 因此, 停止加热, 水就不能继续沸腾了。(3) 由图乙可知, 水的沸点为  $99^{\circ}\text{C}$ , 水沸腾时温度变化的特点是温度不变, 持续吸热。(4) 如图丙中, 温度计分度值为  $1^{\circ}\text{C}$ , 读

数是  $97\text{ }^{\circ}\text{C}$  ; 试管中的水没有达到沸点, 不沸腾。温度不再变化的主要原因是试管中水温较高时, 水的蒸发变快, 相同时间内试管中的水从沸水中吸收的热量几乎等于试管中水蒸发所吸收的热量。

### 类型 3 比较不同物质吸热的情况

5. (1) 控制水和煤油的质量相同 (2) 等于 (3)  $2.1 \times 10^3$  (4) 水

**【解析】**(1) 根据比较吸热能力的两种方法, 要控制不同物质的质量相同, 本实验需要用到天平这一测量工具, 目的是控制水和煤油的质量相等; (2) 加热  $10\text{ min}$  后, 因为用相同的酒精灯加热, 故水吸收的热量等于煤油吸收的热量; (3) 由图乙知, 温度升高  $98\text{ }^{\circ}\text{C} - 68\text{ }^{\circ}\text{C} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 水加热  $20\text{ min}$ , 煤油加热  $10\text{ min}$ , 加热水用的时间是煤油的 2 倍, 即吸收的热量是煤油的 2 倍, 根据  $Q = cm\Delta t$ , 在质量、升温相同的情况下,  $Q$  与  $c$  成正比, 故煤油的比热容:  $c_{\text{煤油}} = \frac{1}{2}c_{\text{水}} =$

$\frac{1}{2} \times 4.2 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) = 2.1 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$  ;

(4) 根据比较吸热能力的方法, 水的比热容大, 根据  $Q = cm\Delta t$ , 质量相同的这两种液体升高相同的温度时, 水吸热多, 故选择水作为汽车发动机的冷却剂, 冷却效果更好。