



## 实验四 研究固体熔化时温度的变化规律

### 实验准备

#### 实验目的

1. 通过实验研究,进一步了解晶体和非晶体的区别。
2. 通过实验研究,学会用图像描述物理规律的方法。
3. 通过实验研究,培养观察和动手能力、分析问题的能力,体验物理实验科学严谨的研究过程。

#### 实验器材

铁架台、陶土网、酒精灯、烧杯、试管、温度计、搅拌勺、海波、石蜡、火柴、秒表、玻璃棒。

#### 必备知识

1. 随着温度的变化,物质会在固、液、气三种状态之间变化。物质各种状态间的变化叫作物态变化。
2. 物质从固态变成液态的过程叫作熔化,从液态变成固态的过程叫作凝固。
3. 加热时,温度计的玻璃泡应与海波和石蜡充分接触,不要碰到试管壁和试管底部。
4. 读数时,温度计的玻璃泡要继续留在被测物体中,视线要与温度计中液柱的液面相平。

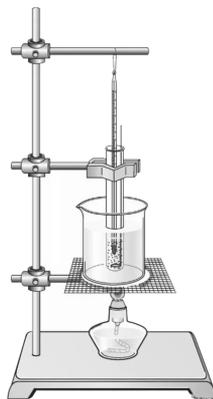
## 实验过程

### 实验步骤

1. 如图所示,将海波放入内有温度计和搅拌勺的试管中,再把试管放入盛水的烧杯中。
2. 点燃酒精灯,并用搅拌勺适时搅拌海波,使其均匀受热。观察温度计的示数变化及海波的物态变化过程。
3. 当温度计的温度升高至  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  左右时开始记录温度计的示数,每隔  $1\text{ min}$  记录一次数据,填入下表。
4. 分析温度的变化,找出海波熔化时温度的变化规律。
5. 将海波换为石蜡,找出石蜡熔化时温度的变化规律。

**注意:**(1)海波要干燥,其粉末要细。

(2)严禁用一个酒精灯点燃另一个酒精灯。



### 实验数据

#### 1. 海波和石蜡的温度变化

时间/min	0	1	2	3	4	...
海波的温度/ $^{\circ}\text{C}$						
石蜡的温度/ $^{\circ}\text{C}$						

2. 在图像中分别绘制海波和石蜡熔化时温度随时间的变化图线。图 1、图 2 中纵轴表示温度,温度的数值已经标出;横轴表示时间,请你自己将数值写上。根据表中各个时刻的温度在方格纸上描点,然后将这些点用平滑的曲线连接起来,就能得到海波和石蜡熔化时温度随时间变化的图像。

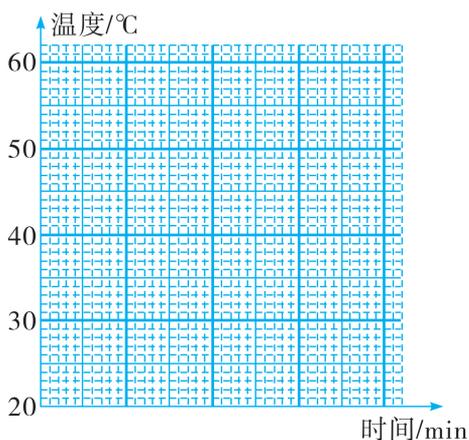


图1 海波实验图像

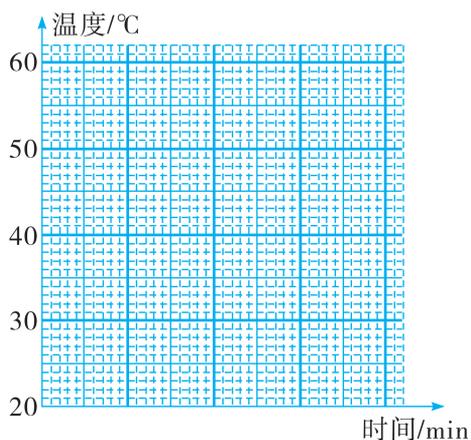


图2 石蜡实验图像

### 实验结论

海波在熔化过程中不断吸热,温度保持不变;石蜡在熔化过程中不断吸热,温度不断上升。

### 思考讨论

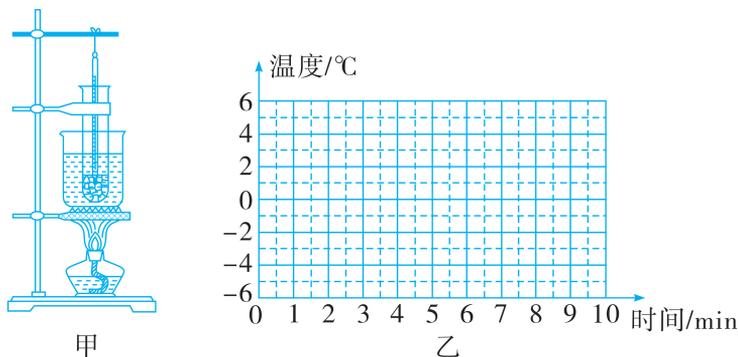
1. 实验前,为什么把海波碾成粉末状?
2. 采用直接加热试管的方式,海波熔化时间太短,不便于观察熔化时的实验现象和记录实验数据,如何延长时间? 请写出三种方法。

### 创新实验

熔化和凝固是两种相反的物态变化过程,熔化过程需要吸热,而凝固过程则放热。熔化是指物质从固态转变为液态的过程,而凝固则是指物质从液态变为固态的过程。

在前面的实验中,我们探究了固体熔化时温度的变化规律,请设计实验,探究液体凝固时温度的变化规律。

1. 在探究“冰熔化时温度与时间的关系”实验中,所用的实验装置如图所示,环境温度大于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。



(1) 实验中,为了使试管中碎冰的各处温度趋于一致,应该\_\_\_\_\_ (选填“用搅拌器搅拌”或“用酒精灯外焰加热”)。

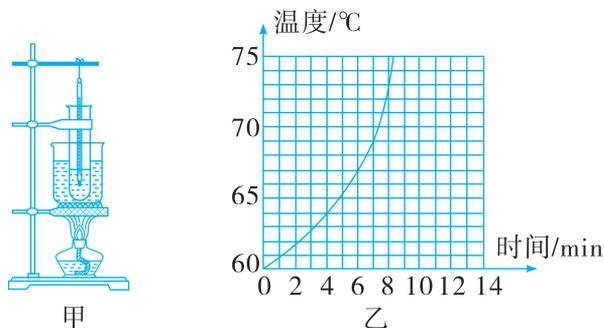
(2) 记录的实验数据如表:

时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
温度/ $^{\circ}\text{C}$	-6	-3	-1	0	0	0	0	0.5	1.5	3.5
状态	固态			固液同存				液态		

根据表格中数据,在方格纸上画出温度与时间的关系图像。

(3) 由图像可得出:冰熔化时随着时间的增加,温度\_\_\_\_\_。

2. 在探究“海波熔化时温度的变化规律”的实验中,使用的实验装置如图甲所示。



(1) 组装实验器材时,合理的顺序是\_\_\_\_\_ (填序号)。

①温度计;②陶土网;③装水的烧杯;④酒精灯;⑤装有海波试管。

(2) 烧杯中装有适量的水,其中的“适量”指的是\_\_\_\_\_。

(3) 为了使试管中的海波受热均匀,应选择\_\_\_\_\_ (选填“大颗粒”或“小颗粒”)的海波进行实验。

(4)小明在实验中发现海波熔化时间过短,下列措施中,一定不能延长海波熔化时间的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- ①增加试管中海波的质量;
- ②增加烧杯中水的质量;
- ③降低烧杯中水的初温;
- ④撤掉酒精灯或用“小火”加热。

(5)怎样验证海波熔化时,需要继续吸热? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

(6)小明探究完海波的熔化规律后,又探究了松香的熔化规律。松香从刚开始的固态到最后完全变成液态,并得到它的温度随时间变化的曲线如图乙,可以判断松香是非晶体。你判断的依据是\_\_\_\_\_。

**评估 反思**

实验过程			得分
1	实验准备	清点实验器材,准备实验。	
2	实验操作	_____	
		_____	
		填写实验报告单。▲	
3	实验整理	整理器材,将器材放回原处。▲	
合计			
备注:			

说明:凡有“▲”的步骤,完成后须举手示意,待指导教师评定后再进行后续操作。实验完毕,确认分数并签名。

指导教师:\_\_\_\_\_ 学生确认成绩签名:\_\_\_\_\_

## 水浴加热的方式有几种原理

水浴加热是一种常见的加热方法,它通过将试管或容器放入水中进行加热,以实现恒定温度或温度慢慢上升的目的。水浴加热使用的原理主要有以下几种:

1. 水的传导加热:当将试管或容器放入预热的水中时,水会通过传导将热量传递给试管或容器,从而使其温度升高。这是最常见的水浴加热方式,也是最直接的方式之一。

2. 对流加热:除了通过传导加热外,水浴中的水还会发生自然对流现象。当底部的水被加热至变热时,由于密度变化,热水会上升,而冷水则会下沉。这种自然对流现象会使水浴中的温度均匀分布,并加快热传递速度。

3. 辐射加热:水浴加热中的水也可以通过辐射加热的方式传递热量。当水被加热时,它会发出红外辐射。这种辐射能够穿透空气并迅速传递热量到试管或容器上,使其温度升高。

4. 蒸气加热:水浴中的水可以通过蒸气加热的方式传递热量。当水被加热到沸腾时,产生的蒸汽会与试管或容器接触,使其温度上升。这种方式适用于需要高温加热的实验。

5. 热传导油加热:在某些情况下,可以使用热传导油代替水来进行加热。热传导油具有较高的沸点和较好的传热性能,常见的热传导油有硅油、矿物油等。

## 实验四 研究固体熔化时温度的变化规律

### 【思考讨论】

1. 提示:使海波受热均匀;同时有利于搅拌,使现象更明显。

2. 提示:(1)增加海波或石蜡的量。

(2)调小酒精灯的火焰。

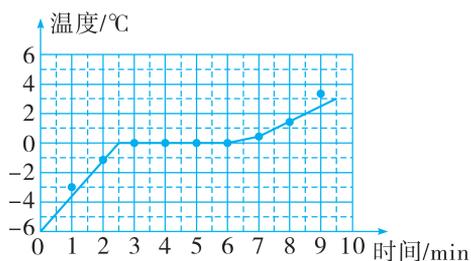
(3)采用水浴法加热。

### 【素养达标】

1. (1)用搅拌器搅拌 (2)见解析图 (3)不变

解析:(1)在加热过程中,用搅拌器搅拌使试管中固体粉末内外的温度始终趋于一致。

(2)根据表中的数据,先画点,再描线可画出温度随时间的变化图像。如图所示,根据表中的数据描出图像如图所示。



(3)由图像可得出冰熔化时随着时间的增加,温度保持 $0^{\circ}\text{C}$ 不变。

2. (1)④②③⑤① (2)既要浸没试管中的固体,又能放入试管后水不溢出

(3)小颗粒 (4)③ (5)将试管从烧杯拿出来,此时试管无法继续吸收热量,该物质停止熔化 (6)没有一定的熔化温度