



实验五 探究水在沸腾前后温度变化的特点

实验准备

实验目的

1. 通过实验,观察水的沸腾现象,了解沸点的概念。
2. 通过实验,学会用图像描述水沸腾时温度的变化情况,知道沸腾图像的物理含义,进一步体会图像在探究物理规律中的作用。

实验器材

铁架台、陶土网、酒精灯、烧杯、温度计、火柴、中心有孔的纸板、水、秒表。

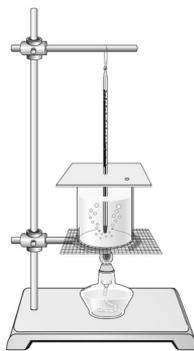
必备知识

1. 物质的液态和气态可以相互转化。物质从液态变为气态的过程叫作汽化,从气态变为液态的过程叫作液化。
2. 温度计的玻璃泡应该全部浸入被测的液体中,但不要碰到容器底或容器壁。
3. 读数时温度计的玻璃泡要继续留在液体中,视线要与温度计中液柱的液面相平。

实验过程

实验步骤

1. 按图示安装好器材。
2. 点燃酒精灯给水加热, 观察烧杯中水的变化, 例如水温、气泡大小等。
3. 当水温接近 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时开始计时, 每隔 0.5 min 读数一次并将温度填入下表中, 直到水沸腾 $4\sim 5\text{ min}$ 后为止。
4. 停止加热, 继续观察水中的变化情况。
5. 实验完成, 整理实验器材。



注意: (1) 选择温水, 烧杯中的水不要装得太满, 减少加热时间。

(2) 纸板要盖严。

(3) 酒精灯的使用要严格要求。

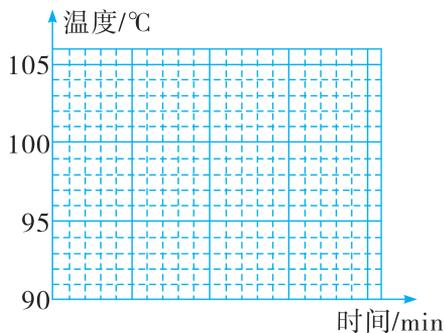
(4) 水沸腾前可以加一个纸板, 水温升到 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右时拿掉盖子, 避免气压变化影响实验结果。

实验数据

1. 将实验过程中的数据及现象填入表格中。

| | | | | | | | | | |
|------------------------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|
| 时间/min | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | ... |
| 温度/ $^{\circ}\text{C}$ | | | | | | | | | |
| 实验现象 | | | | | | | | | |

2. 仿照绘制晶体熔化图像的做法, 在图中绘制水沸腾时温度与时间关系的图像。横轴表示时间, 纵轴表示温度, 数值已经标出。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, 便得到水沸腾时温度随时间变化的图像。



实验结论

水在沸腾前, 吸收热量, 温度升高; 在沸腾时, 不断吸热, 温度不变。

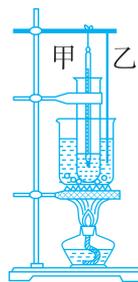
思考讨论

1. 实验中,如何缩短加热时间?

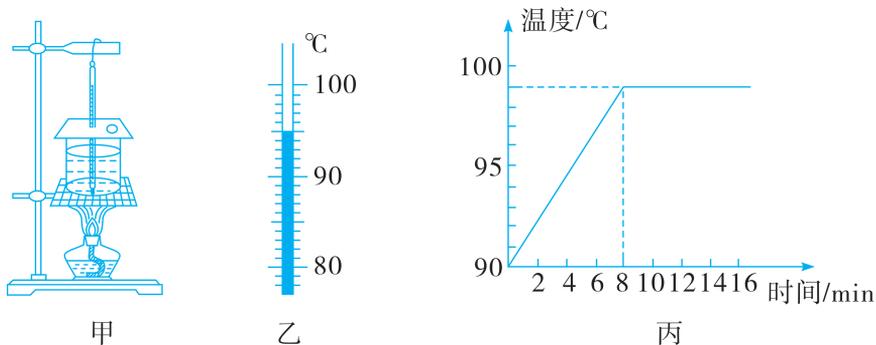
2. 撤去酒精灯后,有时水还会继续沸腾一小段时间,为什么?

创新实验

如图所示,在烧杯与试管内分别装入适量的水,甲、乙温度计分别测量试管和烧杯中水的温度,用酒精灯加热,使烧杯中的水沸腾,观察试管中的水是否沸腾。在烧杯的水中加入适量的食盐,继续加热,观察温度计的示数以及试管中的水是否沸腾。请同学们通过实验,验证你的结论。

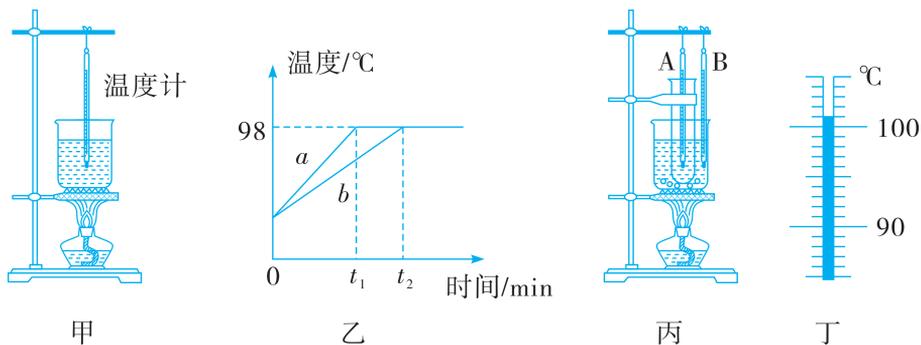


1. 小建和小晨“探究水沸腾规律”的实验。



- (1) 实验装置如图甲所示,其中有一处明显的错误是_____。
- (2) 改正错误后,继续实验,某一时刻温度计的示数如图乙所示,此时水的温度为_____°C。
- (3) 小建观察到水沸腾时形成的大量气泡_____,里面的水蒸气散发到空气中。
- (4) 图丙是根据实验数据绘制的水沸腾时温度变化的图像,结合实验过程,分析图像可知:水在沸腾的过程中不断_____,温度_____。

2. 在“探究水沸腾时温度变化特点”实验中:



- (1) 同学们用如图甲所示装置进行实验,会观察到水沸腾时,有大量气泡在水中生成,上升_____,到水面破裂开来。
 - (2) 图乙是 a 、 b 两个实验小组根据实验数据描绘出的水沸腾温度—时间图像,能看出沸腾时,水的温度变化特点是_____ ;两图像不同的原因可能是_____。
- A. 酒精灯的火焰相同, a 组水的质量大

B. 水的质量相同, *b* 组酒精灯的火焰小

C. *b* 组酒精灯的火焰小, 水的质量大

(3) 他们又利用如图丙所示的装置继续探究, 加热一段时间后, 观察到烧杯中的水沸腾了, 但试管中的水始终没有沸腾, 接着小明在烧杯的水中加入少量食盐后, 发现试管中的水开始沸腾, 并观察到温度计 B 示数如图丁所示为 _____ °C, 此时温度计 A 的示数为 _____ °C, 分析上述现象可知水沸腾需要 _____。

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。▲ | |
| | 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: _____

蒸发和沸腾

蒸发和沸腾是汽化的两种方式。

蒸发是在任何条件下都能发生的缓慢的汽化现象。蒸发只发生在液体的表面。液体蒸发时会吸收周围环境的热量,使周围环境温度降低,所以蒸发具有制冷作用。影响液体蒸发快慢的因素有液体的温度、液体的表面积、液体表面的空气流动速度。

沸腾是在一定温度(沸点)下,在液体内部和表面同时发生的剧烈的汽化现象。液体沸腾的条件是温度达到沸点,继续吸热。液体在沸腾时温度保持不变。

不同液体的沸点一般不同,同种液体的沸点还与液面上方的气压有关,液面上方的气压越大,液体的沸点越高。

液体沸腾的规律在现实生活中有广泛的应用。例如,煲肉饼汤时,我们在锅里放些水,再在水里放一个碗架,把肉饼汤放在碗架上,盖上锅盖加热。放在锅里的肉饼汤温度达到了沸点但不会沸腾,这样煲出的肉饼汤既鲜嫩又不会烧干、烧糊;在海拔高的地区由于气压低,水的沸点低,不能煮熟食物,可采用高压锅煮食物,增大锅内的气压,提高水的沸点,既节省燃料又能更快煮熟食物。

实验五 探究水在沸腾前后 温度变化的特点

【思考讨论】

1. 提示:(1)提高水的初温。
(2)减少水量。
(3)加大酒精灯火焰。
2. 提示:刚撤去酒精灯时,陶土网和烧杯底部的温度暂时还高于水沸腾的温度,水能继续从陶土网和烧杯底部吸收热量。

【素养达标】

1. (1)温度计的玻璃泡碰到了烧杯底部
(2)95 (3)不断变大,上升到液面破裂
(4)吸热 保持不变

解析:(1)观察实验装置图发现温度计玻璃泡碰到了容器底。

(2)图乙中温度计的一个大格表示 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$,里面有10个小格,因此它的分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$,它的读数为 $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(3)水沸腾时,整个容器中水温相同,水内部不停地汽化,产生大量的水蒸气进入气泡,气泡变大,到水面破裂开来,里面的水蒸气散发到空气中。

(4)分析图像可知,水在沸腾的过程中,要不断吸热,温度保持不变。

2. (1)变大 (2)温度不变 BC (3)101 98
不断吸收热量

解析:(1)水沸腾时吸热温度不变;沸腾时,由于此时整个容器内的水温相同,气泡不断上升,深度不断减小,水压不断减小,并且有大量水蒸气进入气泡,气泡逐渐变大,迅速上升到液面破裂。

(2)由图乙可知,水的沸点为 $98\text{ }^{\circ}\text{C}$;水沸腾时,不断吸收热量,保持 $98\text{ }^{\circ}\text{C}$ 不变,所以水沸腾时的特点是温度不变;酒精灯的火焰相同,相同时间里 a 、 b 组的水吸收的热量相同, a 组水的质量大,则 a 组的水加热至沸腾所需时间长,故A不符合题意;水的质量相同, b 组酒精灯的火焰小,则相同时间里 b 组的水吸收的热量少,加热至沸腾所用时间长,故B、C符合题意。

(3)加热一段时间后,观察到烧杯中的水沸腾,但试管中的水始终没有沸腾,A、B两支完全相同的温度计示数相同,由于试管内水达到沸点后,不再吸热,所以没有沸腾,由丙图可知,温度计B的分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$,故温度计B的读数为 $101\text{ }^{\circ}\text{C}$;此时试管外水的温度高于试管内水的温度,故试管内的水会继续吸热,所以开始沸腾;温度计A测量的试管内温度,温度不变,为 $98\text{ }^{\circ}\text{C}$,水沸腾的条件:达到沸点,不断吸收热量。