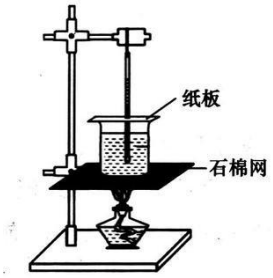
专题四　探究水沸腾时温度变化的特点（解析版）

实验内容

【实验目的】探究水的沸腾规律。

【实验器材】铁台架、酒精灯、火柴、石棉网、烧杯、中心有空的纸板、温度计、秒表、水。

【实验步骤】一、按图组装器材。



二、用酒精灯给水加热并观察温度变化情况。

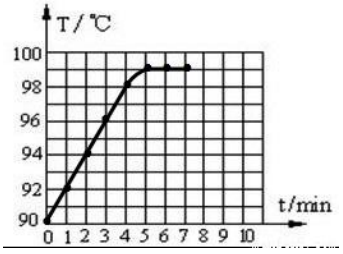
三、当水温接近 90° C 时，每分钟记录一次温度，并仔细观察水的沸腾过程。

四、实验表格（1 个标准大气压下）

温度（° C）	加热时间（min）
…	

五、整理器材。

【实验结论】（1）随着给水加入，谁的温度逐渐升高，当水温达到 99° C（本次实验）时，水开始沸腾，此时随着继续加热，水温不变。



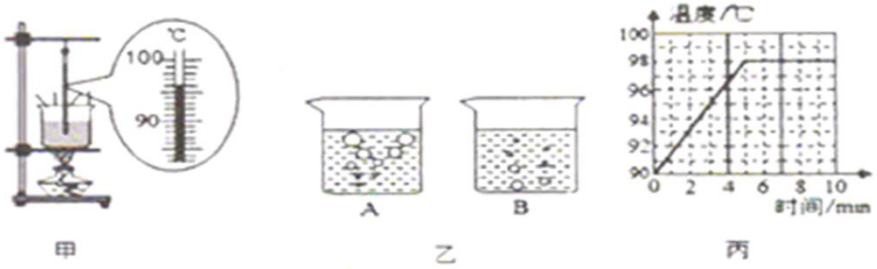
（2）水的沸点与当地大气压值有关，气压越高，沸点越高。

2.考查内容

考查方向	解答思路
水沸腾的条件	温度达到沸点，继续吸热
沸腾曲线特点	沸腾前，随着加热，水温升高；当水温达到沸点时，沸腾过程水温不变
如何加快实验进度	用温水或减少水的质量
温度计的使用注意事项	温度计应放在被测液体中间部位、不能碰器壁、读取温度时不能取出温度计
石棉网的作用	受热均匀
酒精灯拿开后水继续沸腾	石棉网有余热
水的沸点不到 100° C	压强较低
不能达到沸腾	火力小，水吸收热量小于散热
水沸腾前气泡变化	逐渐变大
安装顺序	自下而上

专题训练

1.（2020•贵州黔东南）如图所示是探究“水的沸腾”的实验装置。当水温上升到 90℃时，每隔 1min 记录一次温度计的示数，直到水沸腾 5min 后停止记录：



甲　　乙　　丙

(1)图甲中温度计读数是 _____℃，图乙中，表示水在沸腾时的现象是其中的 _____图（选填“A”或“B”）；

(2)根据实验数据，作出了水的温度随时间变化的图像，如图丙所示，由图像可知，在当时条件下，水的沸点是 _____℃；

(3)水在沸腾过程中的特点_____；

(4)水沸腾时，杯口附近出现大量“白气”，“白气”是水蒸气遇冷_____形成的。

【答案】 (1)96 ；(2)A；(3)98；(4)继续吸热，温度不变；(5)液化。

【解析】(1)由图甲知，温度计的分度值为 1℃，所以其示数为 96℃。

由图乙知，A 中气泡在上升过程中逐渐增大，是沸腾时的现象，故 A 符合题意；B 中气泡在上升过程中体积逐渐减小，是沸腾前的现象故 B 不符合题意。故选 A。

(2)由图丙可知，水在沸腾过程中温度保持 98℃不变，所以水的沸点为 98℃。

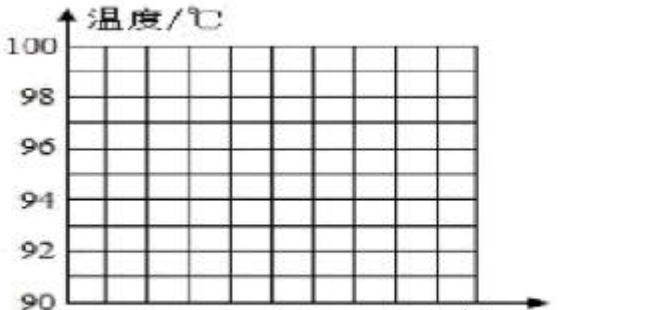
(3)由图像可知水在沸腾过程中，需要继续吸热，但温度保持不变。

(4)杯口附近出现大量的“白气”是由水蒸气遇冷液化形成的小水珠组成的。

2.（2020•广东）为了“探究水满腾时温度变化的特点”取 0.2kg 水进行实验。



甲



乙

(1)如题图甲所示实验装置的组装顺序应为_____（选填 “自下而上”或“自上而下”）；

(2)根据下表中的实验数据，在图乙中画出水的温度随时间变化的图象_____；

时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8
温度/° C	90	92	94	96	98	99	99	99	99

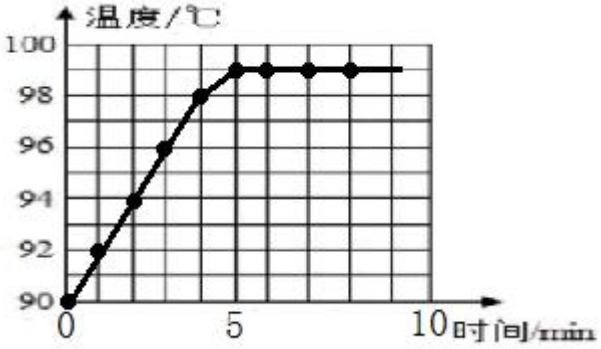
(3)根据以上实验数据可知，水的沸点为_____℃。为提高水的沸点，换用火力更大的酒精灯加热，这种做法_____（选填“可行”或“不可行”）；

(4)假如酒精灯均匀放热，且释放的热量全部被水吸收，忽略沸腾前水的质量变化以及热量的损耗，从第 5 min 起 1 分钟内水吸收的热量是_____J。［$c_{水}=4.2\times10^{3}\ \mathrm{J/(kg\cdot℃)}$］

【答案】（1）自下而上；（2）如图；(3)99；（4）不可行；（5）1.68×10^{3}。

【解析】(1)用酒精灯给物质加热时，应用外焰加热，故应固定酒精灯的位置，再固定烧杯的位置，最后调整温度计的位置，故实验装置的组装顺序应为自下而上。

(2)根据表中数据，分别描出水在相应时段内的温度，最后线将各点连接起来，如下图所示。



(3)由液体沸腾时的特点知，水在沸腾过程中，继续从外界吸收热量，但温度保持不变，故水的沸点为 99℃。

液体的沸点与液体的种类和气压有关，与火力大小无关，故为提高水的沸点，换用火力更大的酒精灯加热，这种做法不可行。

(4)因酒精灯均匀放热，且释放的热量全部被水吸收，忽略沸腾前水的质量变化以及热量的损耗，则酒精灯每分钟放出的热量为：

$$Q_{放}=c_{水}m_{水}\Delta t_{水}=4.2\times10^{3}\ \mathrm{J/(kg\cdot℃)}\times0.2\mathrm{kg}\times(96℃-94℃)=1.68\times10^{3}\mathrm{J}$$

则从第 5 min 起 1 分钟内水吸收的热量是$1.68\times10^{3}\mathrm{J}$。

答案为：（1）自下而上；（2）如图；(3)99；（4）不可行；（5）1.68×10^{3}。

3．**（2020•衡阳）**小李同学为进一步探究液体沸腾规律，设计了如图所示的实验装置。烧杯与试管内分别装入适量的水，甲、乙温度计分别测量烧杯和试管中水的温度。

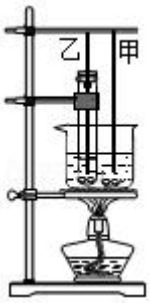
（1）安装该实验装置的顺序是_____（选填“自上而下”或“自下而上”）。

（2）点燃酒精灯时，打开灯帽，可闻到淡淡的酒精味，这是_____现象，说明液态酒精发生（填物态变化名称）。

（3）当甲温度计的示数达到 99℃时，烧杯中的水开始沸腾，说明当时大气压可能_____（选填“高于”、“低于”或“等于”）1 标准大气压。

（4）当乙温度计示数达到 99℃后，示数保持不变，但试管中的水始终没有沸腾，其原因是_____。

（5）当小李同学在烧杯的水中加入少量的食盐后，发现试管中的水能够沸腾，说明加入食盐后水的沸点_____（选填“升高”、“降低”或“不变”）。



【答案】（1）自下而上；（2）扩散；汽化；（3）低于；（4）试管的水达到沸点后不能继续吸热；（5）升高。

【解析】（1）酒精灯需用外焰加热，所以要放好酒精灯，再固定铁圈的高度；温度计的玻璃泡要全部浸没到液体中，但不能碰到容器壁和容器底，所以放好烧杯后，再调节温度计的高度；故安装实验器材时，应按照自下而上的顺序进行；

（2）打开酒精灯帽，可闻到淡淡的酒精味，是酒精分子不停地做无规则运动扩散到空气中；

液态酒精中分子进入空气中变为气态，这个过程是汽化；

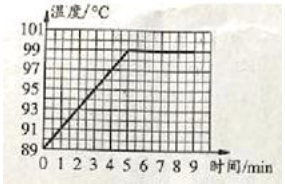
（3）水的沸点跟气压有关，实验中测出的水的沸点小于 100℃，说明当时的大气压低于 1 个标准大气压；

（4）当试管中的水与烧杯中的水均达到沸点后，烧杯中的水可以从酒精灯继续吸热，能够沸腾。由于温度相同，试管中的水无法从烧杯的水中继续吸热，因此试管中的水最终不会沸腾；

（5）在烧杯的水中加入少量的食盐后，发现试管中的水能够沸腾，说明烧杯中水的沸点高于 99℃，即加入食盐后，水的沸点升高。

故答案为：（1）自下而上；（2）扩散；汽化；（3）低于；（4）试管的水达到沸点后不能继续吸热；（5）升高。

4.（2020·北京）做研究水沸腾的实验时，当水温为 8℃时，每隔一分钟记录一次水的温度，水沸腾后持续加热一段时间。利用记录的数据绘制出水的温度随时间变化的关系图线，如图所示。从图像可知，从计时开始，水被加热_____min 开始沸腾，水的沸点是_____。



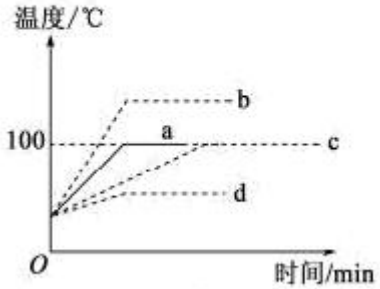
【答案】（1）5；（2）99。

【解析】由图可知，从第 5min 开始，水的温度保持 99℃不变，所以从第 5min 水开始沸腾，并且沸点是 99℃。

5.（2020·德州）如图甲所示，是小蕊同学探究“水沸腾时温度变化特点”的实验装置。



甲



乙

(1)图甲的实验装置，安装时应按照_____（选填“由上到下”或“由下到上”）的顺序；实验中除了图甲的器材之外，还需要的测量工具是_____；

(2)图甲装置中硬纸板的主要作用是_____；

(3)小蕊用质量为m_1的水做实验，根据记录的实验数据，绘出图乙中的a图线，由a图像可知：水沸腾时吸收热量，温度_____；

(4)若换用初温相同的质量为m_2($m_2>m_1$)的水做实验，得到的图线是图乙中的_____。（选填“b”“c”或“d”）

【答案】（1）由下到上；（2）秒表；（3）缩短加热时间（减少热量散失）；（2）不变；（6）c。

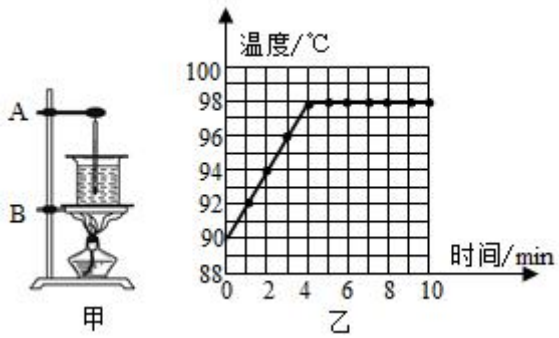
【解析】(1)在该实验中，先安装下面器材，再安装上面器材，便于调节器材间的距离，且便于利用酒精灯的外焰加热；实验过程中需要测量加热时间，因此需要用到秒表。

(2)在烧杯上覆盖的中心有孔的硬纸板的主要作用是减少热量散失，缩短实验时间。

(3)由图象可知，水沸腾时的特点是吸收热量，温度不变。

(4)换用初温相同的质量为m_2($m_2>m_1$)的水做实验，质量较大，水的沸点不变，加热时间较长，所以得到的图象可能是图乙中的c。

6.（2019·河南）利用如图甲所示装置做“探究水沸腾时温度变化的特点”的实验。



（1）按规范组装器材，在安装温度计时，玻璃泡碰到了烧杯底，此时应适当将____（选填“A 处向上”或“B 处向下”）调整。

（2）实验前，向烧杯中倒入热水而不是冷水，这样做是为了_____。

（3）由实验数据绘制出温度随时间变化的图象，如图乙所示。分析图象可知：水的沸点是_____℃，还可获得的信息有：_____。（写出一条即可）

【答案】（1）A 处向上；（2）缩短加热至沸腾所用的时间；（3）98；水沸腾过程中，继续吸收热量但温度不变。（合理即可）

【解析】（1）由于温度计的玻璃泡碰到了烧杯底，需要将温度计向上调整，即将 A 处向上调整。

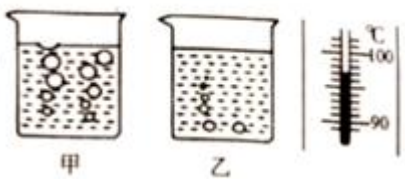
（2）实验前，向烧杯中倒入热水而不是冷水，这样可以提高水的初温，缩短加热至沸腾所用的时间。

（3）水沸腾时吸热温度不变，不变的温度就是水的沸点，由图象可知，水的沸点是 98℃；

可获得的信息有：①水在沸腾过程中，继续吸收热量但温度不变；②水在沸腾前，吸收热量温度升高（合理即可）。

故答案为：（1）A 处向上；（2）缩短加热至沸腾所用的时间；（3）98；水沸腾过程中，继续吸收热量但温度不变。（合理即可）

7.（2019·江西）探究水沸腾时温度变化的特点。



(1)如图所示，是瑞瑞同学在实验中，用数码相机拍摄的水沸腾前和沸腾时的两张照片。其中_____是水沸腾时的情况。

(2)如图所示，是水沸腾时温度计的示数，则此时水的沸点是_____℃。

(3)水沸腾后续继加热，每隔一段时间记录水的_____，根据记录的数据，可得出水时温度变

化的特点:不断吸热，温度_____。

【答案】(1)甲；(2)97；(3)温度；(4)不变。

【解析】(1) 水沸腾前，水下层的温度高于上层的温度，气泡在上升过程中，气泡中的水蒸汽遇冷液化成水，体积逐渐变小，水沸腾时，水温上下相同，气泡在上升过程中，所受压强逐渐变小，体积不断变大；所以甲是沸腾时的现象；乙是沸腾前的现象。

(2) 图示温度计的刻度越往上示数越大，因此为零上，温度计的分度值是 1℃，液柱指在 90℃上面第 7 个小格上，因此温度计示数为 97℃；

(3)实验探究水沸腾时温度变化的特点，水沸腾后续继加热，每隔一段时间记录水的温度，根据记录的数据，可得出水沸腾时温度变化的特点:不断吸热，温度不变。

答案为：(1)甲；(2)97；(3)温度；(4)不变。

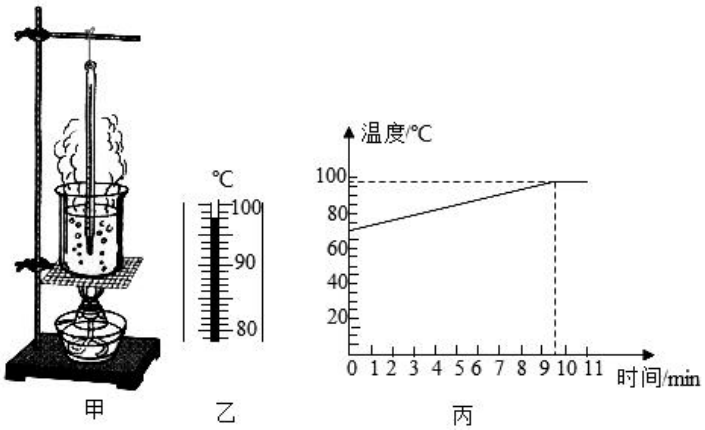
8. **（2019·临沂）**在探究水的沸腾特点时，所用实验装置如图甲所示。

（1）组装实验装置时，支撑烧杯的铁圈和悬挂温度计的铁杆，应先固定____（选填“铁圈”或“铁杆” ）。

（2）实验过程中，烧杯上方的“白气”是水蒸气____（填物态变化名称）的结果。

（3）水沸腾时温度计的示数如图乙所示，水的沸点为____℃；继续加热，温度计的示数将（选填“变大”、“变小”或“不变”)。

（4）图丙是根据实验数据作出的图象。由图象可知，将水加热至沸腾的时间较长，其原因可能是____（选填“水的质量偏大”或“当地气压偏低”)。



甲　　乙　　丙

【答案】（1）铁圈；（2）液化；（3）98；不变；（4）水的质量偏大。

【解析】（1）在实验中需要用酒精灯的外焰加热，所以应先确定铁圈的高度；

（2）实验过程中，烧杯上方的“白气”是水蒸气遇冷后液化成的小水滴；

（3）由图知，此温度计的分度值是$1^{\circ}C$，所以此时温度计的示数是$98^{\circ}C$，即水的沸点是$98^{\circ}C$；

水在沸腾过程中吸热但温度保持不变，继续加热，温度计的示数将不变；

（4）图丙是根据实验数据作出的图象。由图象可知，将水加热至沸腾的时间较长，单位时间内温度的变化较小，其原因可能是水的质量偏大。

答案为：（1）铁圈；（2）液化；（3）98；不变；（4）水的质量偏大。