

15. 蒸汽眼罩是我们日常生活中常见的缓解眼睛疲劳的产品，简单实用。某化学兴趣小组的同学对蒸汽眼罩开展了以下研究。

【查阅资料】

I、蒸汽眼罩由无纺布眼罩和发热体构成。发热体内含有铁粉、活性炭、氯化钠、蛭石（保温作用，可以减少热量散失）、高吸水树脂（良好保水性能，为眼罩提供水蒸气）等。

II、铁粉、四氧化三铁均能被磁铁吸引。

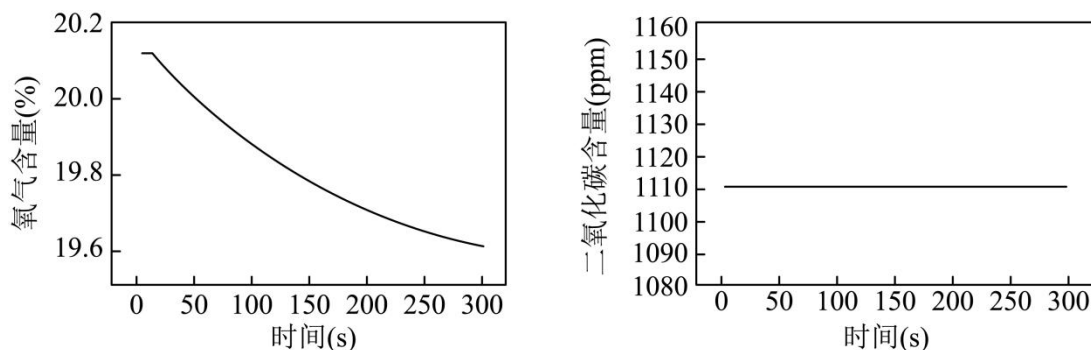
任务一 验证蒸汽眼罩发热体内含有铁粉和氯化钠

（1）甲同学用磁铁吸引了部分发热体内固体粉末，放入试管中，滴加硫酸铜溶液，观察到有红色固体析出，证明发热体内含有铁粉。该反应的化学方程式为_____。

（2）乙同学另取少量发热体内固体粉末于烧杯中，加入足量水，用玻璃棒搅拌，玻璃棒的作用是_____。静置后，取上层清液于试管中，加入_____溶液，产生白色沉淀，证明发热体内含有氯化钠。写出该反应的化学方程式_____。

任务二 探究蒸汽眼罩的发热原理

（3）根据“使用方法——打开蒸汽眼罩包装，接触空气即开始发热”，小组同学进行了以下实验：取 20g 发热体内固体粉末放入密闭容器中，通过数字传感器分别测得氧气和二氧化碳含量变化如下图。据图回答：发热体内的物质和空气中的_____发生了反应，理由是_____。



实验后，同学们观察到部分黑色固体变为红棕色，分析蒸汽眼罩的热量来源于铁粉生锈。有同学提出疑问，铁生锈是缓慢氧化放热不明显，但是蒸汽眼罩打开后会迅速升温，这是为什么呢？他们又设计了以下实验方案进行验证。

方案	药品	1 分钟前后氧气含量变化	1 分钟前后温度变化
实验 1	4g 铁粉、2mL 水	20.1%→20.1%	16℃→16℃
实验 2	4g 铁粉 2mL 水、() g 氯化钠	20.1%-20.1%	16℃→16℃

实验 3	4g 铁粉 2mL 水、2g 活性炭	20.1%→20.1%	16℃→16℃
实验 4	4g 铁粉 2mL 水，2g 氯化钠 2g 活性炭	20.1%→15%	16℃→55℃→26℃

(4) 实验 2 中应取用氯化钠的质量是_____g。实验 4 中温度迅速上升的原因是铁粉与_____共同作用的结果。

【拓展延伸】

(5) 工厂在蒸汽眼罩密封装袋时，应确保_____。

四、计算题（本大题 1 小题，共 4 分）