

研究与实践 暖贴的设计与制作

一、研究目的

市场上有一种暖贴是利用金属的电化学腐蚀原理制作的，它具有发热温和、放热时间长、使用方便和安全等特点。通过收集资料、实验研究和动手制作，了解这种暖贴的发热原理，培养分析和解决实际问题的能力。

二、材料阅读

材料一 主要成分：铁粉、水、活性炭、蛭石、吸水性树脂、食盐等。

使用方法：将暖贴的真空包装沿切入口打开，揭去后面的衬纸，贴于内衣的外侧，用手铺平即可。可贴于人体的肩部、腹部、背部、腰部、胃部及相关关节部位。

材料二 使用后的暖贴，打开后有红褐色粉末。

三、自制暖贴

实验原料：铁粉、活性炭粉、水、食盐、蛭石、吸水性树脂、无纺布、塑料袋、双面胶、真空包装机

实验步骤：

- (1)将铁粉、活性炭粉、水、食盐、蛭石(保温作用)倒入烧杯搅拌；
- (2)加入吸水性树脂，使混合物呈糊状；
- (3)将混合物装入无纺布袋，其中一面贴上双面胶；
- (4)最后放入塑料袋，真空包装。

【应用体验】

1. 为什么暖贴在用之前和用之后的固体状态不一样呢？

答案 用之前内有 NaCl 溶液，各物质未反应，故为糊状物；用之后都转化为固体，故相对较硬。使用后为黑褐色固体，其中含炭粉、NaCl 固体、Fe₂O₃ 固体以及含镁铝的盐类。

2. 为什么暖贴要使用双层包装？

答案 外层是一个常规不透气的袋子，用来隔绝空气，使用时需要有氧气参与，内层采用微孔透气膜制作的无纺布袋，方便反应及保持清洁。

3. 为什么暖贴能发热，而且能保持如此之长的时间？

答案 暖贴的反应原理为利用原电池加快氧化反应速率，将化学能转变为热能。为了使温度能够持续更长，使用了矿物材料蛭石来保温。

4. 暖贴中的化学反应原理是什么？(写出相应方程式)

答案 Fe 和活性炭为原电池的两极，NaCl 溶液为电解质加快金属的腐蚀，放出热量。

负极： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

正极： $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$

总反应: $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_2$

$4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$

$2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$