



化学与社会

暖宝宝知多少

苏州市阳山实验初级中学 215151 陈 鲲

暖宝宝,是一种片状贴剂,是近年来市场上出现的一种保暖用品。它的原料无毒、无副作用,使用过程方便、简单、快速、安全。在使用时只需打开隔氧包装袋,让其接触到空气,即可放出热量,最高温度可达 63°C 左右,保温时间可以长达 12h 左右。

一、暖宝宝的成分及作用

“暖宝宝”是由铁,蛭石,活性炭,无机盐,水等物质混合而成的一种混合物。铁一般采用还原铁粉或者二次还原铁粉。通常为灰色或黑色粉末,还原铁粉本身已为粉末状,再加之其微观结构又十分疏松,故其表面积大,是主要的发热剂。蛭石是一种铁镁质铝硅酸盐矿物,成分为 $\text{Mg}_{0.5}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Mg}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$,因加热时能迅速膨胀,弯曲呈水蛭(蚂蟥)状而得名。蛭石具有较高的阳离子交换容量和较强的阳离子交换吸附能力。特点是:质轻,吸附性能好,是当今世界首屈一指的超级保温材料。主要作用是维持长时间的保温效果。无机盐通常是氯化钠,可以加快铁的锈蚀速度,是一种催化剂。活性炭又称活性炭黑,是黑色粉末状或块状、颗粒状、蜂窝状的无定形碳,也有排列规整的晶体碳。活性炭具有极强的吸附性,在活性炭的疏松结构中储有氧气、水蒸气等物质,水蒸气液化成水滴,与铁粉、氧气接触。铁和活性炭可以形成原电池,并以氯化钠做电解质,加快化学反应速率。

二、暖宝宝的发热原理

利用铁能发生缓慢氧化反应放出热量来发热。实际上也就是利用活性炭的强吸附性,使铁在水、氧气、氯化钠的环境中发生吸氧腐蚀的原理。由于铁在自然条件下氧化速率是缓慢的,在水、活性炭、食盐存在的条件下,形成原电池促进反应的发生,使化学能转化成电能和热能。在打开暖宝宝不透气的袋时,让内袋(微孔透气的无纺布袋)暴露在空气里,空气中的氧气通过透气膜进入里面。放热的时间和温度就是通过透气膜的透氧速率进行控制的。

反应的原理如下:

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

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

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

三、暖宝宝的使用注意事项

1. 避免阳光直射,在阴凉处保存,并置于儿童触及不到的地方。

2. 由于产品一旦与氧气接触就开始发生反应,所以不使用时不要拆开密封包装,保存时避免产品外袋破损。

3. 暖宝宝仅适用于外用,使用时不要撕开内袋,以防内袋发热材料泄漏,避免内袋中物质入眼或口中。若不慎接触到眼睛要立即用清水冲洗并就医。误食后要立即催吐并就医。

4. 不要在使用电热毯等取暖器具的同时使用暖宝宝,睡觉时不要贴身使用暖宝宝。

5. 不要直接贴在皮肤上,儿童、老人及皮肤对温度变化不敏感者,在使用时要特别注意。无法自行立即撕下者,不能使用。也要避免长时间使用于身体同一位置,随时注意观察皮肤状况,防止局部温度过高,造成低温烫伤。(低温烫伤“低温烫伤”是指在 50°C 左右的温度下,热源在人体局部作用时间过长,热能慢慢渗透进入软组织而引起的烫伤。低温烫伤对热敏感度低的人往往是在毫无知觉的情况下所引起的红斑、水泡等症状。)

6. 使用时不要搓揉。暖宝宝的内袋使用的是微孔透气无纺布,搓揉可能会导致暖宝宝内的铁粉集于一面或微孔堵塞而无法发热。

7. 暖宝宝用后及时与衣物分离。经过清洗后无纺布袋没有破损没有影响,万一内袋破损,氧化铁粉末等物质也许会沾染至衣物上。普通的洗洁精无法洗掉,必须使用市面上所出售的还原漂白剂洗净。

(收稿日期:2016-11-18)