

サイエンス通信 (32)

使い捨てカイロについて

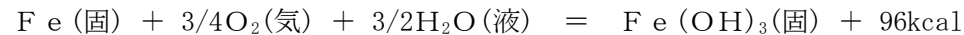
冬の必需品、使い捨てカイロは、今から40年前、1978年に商品化されました。

使い捨てカイロはどのようにして発熱するのでしょうか？

鉄が酸素・水と反応して水酸化鉄(Ⅲ)になるとき熱が発生します。

この化学反応が起こるときに出る熱を利用したものが使い捨てカイロです。

熱化学方程式 (高校の化学で学習します)



日常生活の中でも、鉄がさびて水酸化鉄(Ⅲ)になるとき、熱を出しているのですが、普通はゆっくりと反応が進むので熱を感じることはありません。

使い捨てカイロに含まれる原材料の役割

鉄粉	…原材料の半分以上は鉄粉(純鉄)で、酸化される。
水	…鉄粉がさびる速度を速める。
塩類	…酸化の速度を速める。(触媒)
バーミキュライト	…園芸用の保水土。表面の小さな穴に水分を取り込んで、保水剤の役目をする。
吸水性樹脂	…保水剤。
活性炭	…表面の微孔に空気を取り込んで、酸素の供給を促す。
カイロ内袋 (本体)	…通常タイプは空気を通さない不織布で、空気が入るように微孔を開けている。貼るタイプは、空気の透過量をコントロールする特殊な不織布。
外装	…空気の侵入を遮断する特殊なフィルム。

使い捨てカイロの中には、空気中の酸素と触れ合いやすいように粉になった鉄と、酸化を早くするはたらきがある水と食塩、空気を取り込むはたらきがある粉末活性炭、水を取り込むはたらきがあるバーミキュライト(園芸用土)という鉱物などが入っています。それぞれの量は、効率よく熱が出るように工夫されています。使う前のカイロは、酸素と触れ合わないよう、特殊なフィルムでできた袋(外装)に入っていますが、袋をあけると空気中の酸素と触れ合い、鉄の粉が一気に酸化し始めます。このときに出る熱で、カイロ全体が温まるのです。

温度や発熱時間は、カイロ内袋(本体)の空気の通しやすさやカイロの中の成分の割合などで調整されています。粉末活性炭やバーミキュライトには、細かい穴がたくさん開いています。そこに入った食塩水が少しずつ外に出ることで、反応がゆっくりになるのです。

使い捨てカイロの外装表示について

カイロの外装に表示してある温度や持続時間は、JIS法に定められた方法によって測定し、製品の品質を管理するための数値です。

◎**最高温度**…やけどの危険性を使用者に知らせるために、

統計的な方法で求めた温度。(製品規格…最高温度を超えない)

◎**平均温度**…カイロが発熱を開始して40℃を超えたときから、

40℃を下回るまでの間の温度を平均した数値。(製品規格…表示±10%)

◎**持続時間**…カイロが発熱を開始して40℃を超えたときから、

40℃を下回るまでの間の時間を平均した数値。(製品規格…表示以上であること)

手作りカイロ

用意するもの…鉄粉20g(ホームセンター等で購入可能、砂鉄でも可)、

粉末活性炭5g、水95ml、食塩5g、コップ、紙コップ、わりばし、スプーン、キッチンペーパー、チャック付きポリ袋

*鉄粉は可燃性の固体(取扱いに注意)

作成の手順

1. 水に食塩を溶かして、食塩水をつくる。
2. 粉末活性炭と食塩水を紙コップに入れて、わりばしでよく混ぜて湿らせる。
3. 2に鉄粉を加えて、さらによく混ぜる。
4. 混ぜたものを厚手のキッチンペーパーでもれないように包む。
5. 4をチャック付きポリ袋に入れ、しっかりとチャックを閉じる。

身近な使い捨てカイロが、簡単にできます。(コ)