

Technical Note テクニカルノート No.TN-39 5-April '08

Title: 瞬間冷却パックは溶解熱(吸熱反応)を利用しています！



溶解熱を利用した瞬間冷却パック

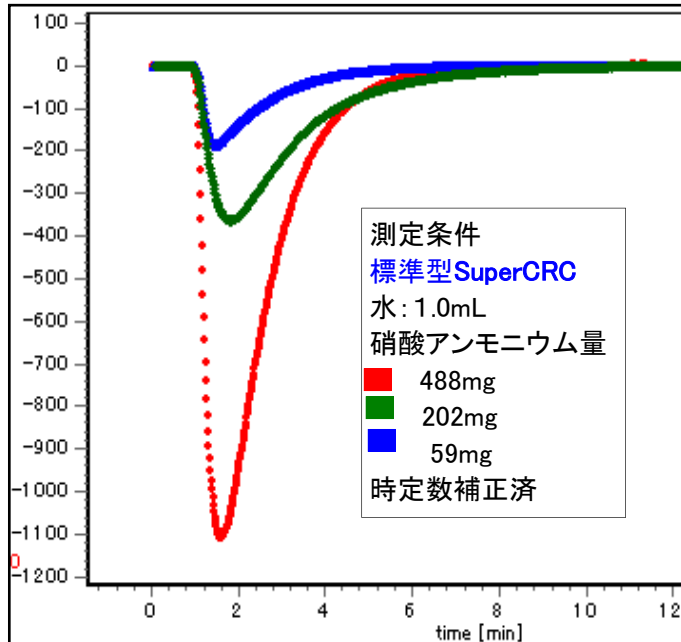
百円ショップで販売されている冷却パックの粉末成分は硝酸アンモニウム(顆粒)と少量のシリカゲル粒が混合されて62~63g、それと小袋に入った水(50mL)です。小袋はたたくと破れて粉末と混合します。

硝酸アンモニウムの溶解熱は25.7kJ/mol(吸熱)です。20°Cにおける水の溶解度は190g/100mLですから、50mLの水があれば冷却おアックの硝酸アンモニウムはすべて溶解することになります。このような高濃度でも硝酸アンモニウムの溶解熱が320J/gとなるのでしょうか？

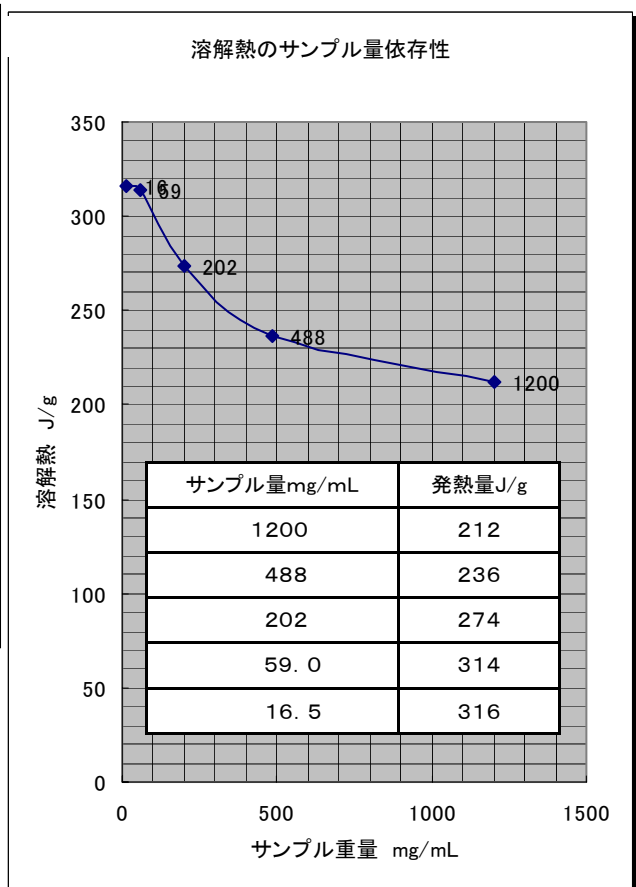
ちなみにSuperCRCのバリデーションテストに使用する塩化カリウムの溶解熱は231J/g(25°C)です。

▶ 溶解熱

物質が溶媒中に溶けるときに発生または吸収される熱量で、一般に発熱するケースが多いが、硝酸カリウム、硝酸アンモニウムなどの場合には熱を吸収する。これらの塩では、水和エネルギーよりも結晶の凝集エネルギーのほうが大きいので吸熱反応になると考えられる。溶解熱は、結晶中の原子・分子・イオンなどの間の結合の切断と、水和などの溶媒和の結果生じる熱なので、広義の反応熱に属するが、もっと限定すれば混合熱の一種である。---省略--- 溶解熱は、普通溶質1molを多量の溶媒に溶かし希薄溶液をつくるときの値で示す。溶媒が少ないときは、希釈熱の分だけ差が生じる。(啓林館 高校理科 化学I 化学反応と熱より)



この瞬間冷却パックの冷却材と水の配合比では溶解熱は212J/g(吸熱)となりました。多くの水で希釈すると溶解熱が次第に大きくなります。濃度が5wt%以下になると溶解熱は314~316J/gとなり文献値の大きさに近くなってきます。



KClの水の溶解熱によるバリデーションテストは、注入する水量が重要です。KCl 200mg に対して必ず4.0mL以上の水でテストを行ってください。