

Technical Note テクニカルノート

No.TN-03

'05-12-16

Title:さまざまな吸発熱現象の熱量範囲

熱が発生する現象 モルあたりの発熱量 kcal/mol

- ① 燃焼熱 -100 ~ -1000
- ② 化学反応熱 -100 ~ +100
- ③ 重合熱 -10 ~ -100
- ④ 中和熱 -10 ~ -20
- ⑤ 蒸発熱 -1 ~ -10
- ⑥ 結晶化(溶解熱) -1 ~ -2
- ⑦ 吸着熱 -1 ~ -10
- ⑧ 混合熱(液体) -1 ~ +1

⑨ 緩慢な化学変化 数10nW~μW(1サンプル検体当り)
(室温環境での化学物質の寿命試験, 電池自己放電など)

OmniCal の SuperCRC, ReactMax, Insight 小型反応熱量計は ②~⑧の極めて広い範囲の熱量測定が可能です。

Fig-1の測定例は マルチ小型反応熱量計 ReactMax による。Diazald (分子量214.24, 融点61~62°C) 溶媒エタノール中の結晶化プロセスのシュミレーションです。

反応熱量計の測定対象となる反応熱は、比較的大きな熱量です。一般的な反応熱量計ではリアクター内で大きな反応熱が発生した場合、反応が暴走するリスクがあります。OmniCalの小型反応熱量計ではリアクターが小さく、サンプルが少量で測定できるので熱放散に良く反応が暴走する危険性が低いことが利点です。

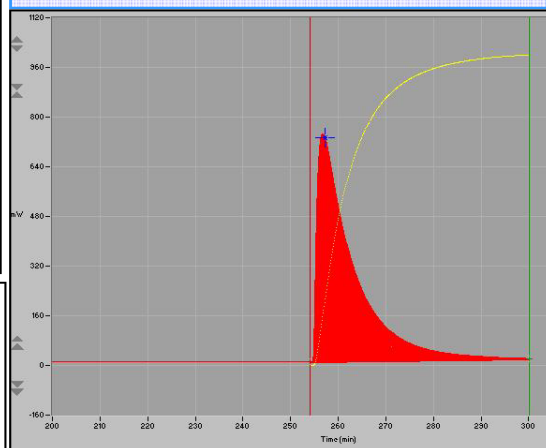


Fig-1: Diazald 10g (エタノール 15ml に溶解) の一定冷却速度における晶析プロセス。結晶化による発熱量は 394J でした。

熱 量計には測定目的や測定温度に応じてさまざまな方式やモデルが、数多くあります。

その中でも代表的な熱量計を紹介すれば、①のように大きな熱量の燃焼熱を測定する“ポンプ式熱量計”、②③④の化学反応プロセスの合成と熱量測定を同時に行える反応熱量計があり、⑦⑧⑨のような比較的小さな熱量を測定する微量熱量計(マイクロワットオーダの熱量が測定できるという意味)があります。いわゆる双子型微量熱量計は高感度熱量測定の定番の熱量計といえます。

①のポンプ式熱量計を除いて、熱量計は希望する温度で一定温度に精密コントロールをしながら熱量測定をします。その温度範囲が液体窒素温度から1000°Cまで広範囲なので、それぞれの測定温度領域に対応する熱量計があります。

測定方式はヒートフロー式、ヒートバランス式、入力補償式、断熱式熱量計、水等量熱量計などがあります。

OmniCalの熱量計 (CRC, ReactMax, Insight) はどのような測定方式で、どのような熱量が測定できるでしょうか？

答えは②~⑧、とくに②のような合成実験と化学反応プロセスを同時に熱量測定するヒートフロー式の小型反応熱量計です。温度範囲は-80~200°C (恒温槽の能力による) です。伝統的な反応熱量計とは違って“微量熱量計”の設計コンセプトで開発され、サンプル量が1~30mLで、大きな反応熱から小さな混合熱まで測定できることが特徴です。併せて“テクニカルノートTN04: 熱量計の感度について”を参照ください。

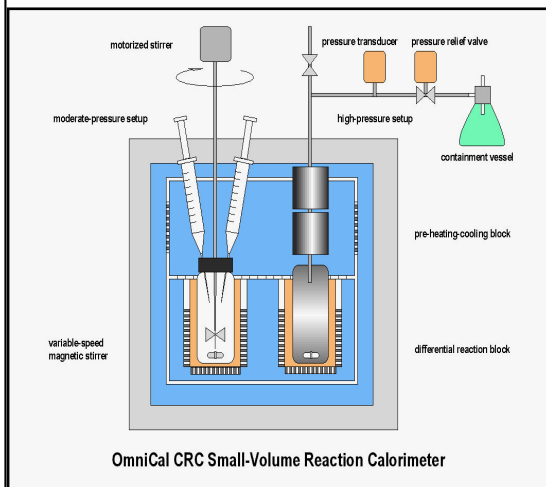


Fig-2: SuperCRCは双子型微量熱量計の設計コンセプトにより10μWの感度があります。

このテクニカルノートについての質問はメールで下記までお問い合わせください。

株式会社パルメトリクス さやま研究室 info@palmetrics.co.jp