

り返し指導しなければならない。「これがエネルギーである」といって、酸素や食塩のようにそれだけを取り出して見せることができないところに、エネルギー概念の指導の難しさ、理解の難解さがある。

中学校で具体的に取り上げられる素材として、次のような項目が考えられる。

1. 結晶の溶解, 溶液の混合, 沈でん反応などの際に発生する熱エネルギー
 2. アルコールやローソクなどの燃焼の熱エネルギー
 3. 状態変化に伴う熱エネルギー
 4. 中和反応の際に発生する熱エネルギー
 5. 金属がイオンになるとき発生する熱エネルギー
 6. 金属が析出するときに必要な電気エネルギー
- その他いろいろあると思うので先生方の研究を待ちたい。ここでは、紙面の都合上2と3について述べる。

I 物質が燃焼するときの熱量測定

- 目的
1. メチルアルコール, エチルアルコール, ローソクなどが燃焼するときの熱量を, 自分で装置を考案して測定できること
 2. 変化した質量と発熱量の関係を指摘できること

装置 普通のアルコールランプでは, 質量が大きすぎて上皿てんびん(秤量100g)で測定不可能なので, 右図のような手製簡易アルコールランプをつ

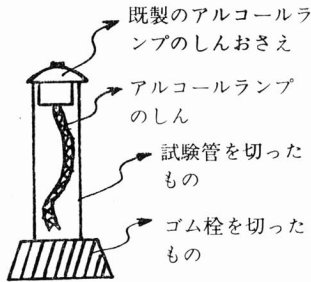


図1 簡易手製アルコールランプ

くる。内径18mmの試験管を長さ9cm位に切り, 既製のアルコールランプのしんおさえを取り付け, 下に12号ゴム栓を半分に切り穴をあけて試験管を立てる。しんはわずかに出る程度にする。長すぎると大きな炎となり, 誤差が大きくなる原因になる。

熱量計と全体の装置は右図のように組み立てる。

A: あきかん小(水300cc位入るもの) B: あきかん大(上下を切り取り, ランプのホヤとする。スタンドのリング上に置く。側面に

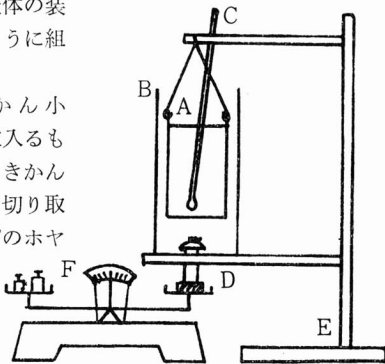


図2 測定装置

直径1.5cm位の穴をあけ, 点火する時や, 燃焼状態を見る。あきかん小より直径約2cm大きいこと。小さいと熱気がこもりランプの異状燃焼が起こる) C: 温度計 D: 簡易アルコールランプ E: 鉄製スタンド F: 上皿てんびん

- 方法
1. あきかん小に水300cc取り, 水温をはかる。
 2. 簡易アルコールランプにアルコールを9割ほど入れ, 全体の質量をはかる。
 3. 点火して, 一定の質量減少(例えば0.3g)ごとに水温を測定する。炎の最高温度の部分がかんの底にあたるように高さを調節する。かんの底が黒くなるのは不完全燃焼で発熱量が低くなる。
 4. 結果をグラフに表わし, 質量変化と発熱量の関係を考える。

測定結果の例 水量300cc 室温22°C 水銀温度計(1°C)

表1

質量の減少	メタノール	エタノール
0	18.5	18.5
0.3	22.0	24.0
0.6	26.5	28.0
0.9	30.5	34.0
1.2	33.0	38.5
1.5	36.0	42.5

表2

質量の減少	ローソク
0	18.7
0.2	23.5
0.4	28.5
0.6	33.0
0.8	37.2
1.0	41.0

グラフ化し, 1gあたりの発熱量を図3に示す。理論値と比較すると

65~70%程度の測定値なので, 定量的実験として問題が残るようだが, 目的は熱化学的にいわれている正しい燃焼熱の測定でなく, 前述の目標1, 2を主眼としたものである

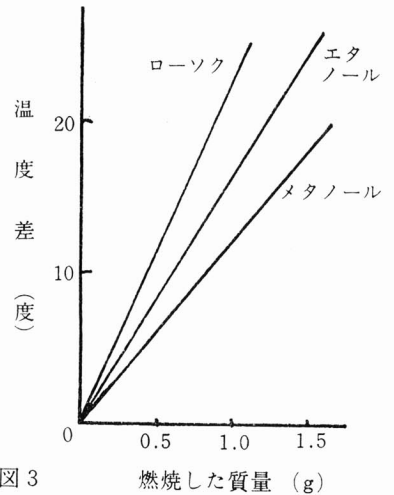


表3 図3

	メタノール	エタノール	ローソク
質量変化 g	1.5	1.5	1.0
水温変化 度	18.8	24.5	23
発熱量 cal	5640	7350	6900
1gあたりの発熱量 cal/g	3760	4900	6900
理論値 cal/g	5340	7090	10340