

16 . 電流による熱の発生

目的

電熱線に電流を流して水を温めたときに発生するジュール熱が、電流や電圧とどんな関係があるか調べよう。

準備

〔器具〕 発泡スチロール製カップ、水銀温度計(1/10 目盛)、水(室温)と汲み置き用のピーカー(1000cc)、メスシリンダー、ガラス棒、機械油、電熱線(10W,15W,20W)、電源装置、直流電圧計、直流電流計、ストップウォッチ、

方法

1. 器具の準備

- (1) 発泡スチロール製カップに汲み置きの水 150 cm^3 (150g)を入れ、水の温度 T_0 を計測する。(図 16-1)
- (2) 水の気化によって温度の低下を防ぐため、油を 1 滴水面に落とす。
- (3) 10Wの電熱線を用いて、図 16-2 のような回路をつくる。
(電熱線の熱で容器を破損しないようにする。)



図 16-1

2. 時間と発熱量との関係

- (1) 電圧を 10V にして、電流を流し 30 秒間ごとに水温を測定する。
- (2) 5 分間測定したら電流を止め電流の値を記録する。
- (3) 測定値から、水の得た熱量を求め、表 1 に記入する。
- (4) 時間と水の得た熱量の関係をグラフにする。

3. 電流と発熱量との関係

- (1) 水をくみかえて、油を一滴落とし水温を測る。電熱線を 15 W のものにかえ、電圧を 10 V にして、電流を 3 分間流したあとすばやくかき混ぜ、水温 T_1 と電流の値 I_1 を測定する。
- (2) 水をくみかえて、油を一滴落とし水温を測る。電熱線を 20 W のものにかえ、電圧を 10 V にして、電流を 3 分間流したあとすばやくかき混ぜ、温度 T_2 と電流の値 I_2 を測定する。



図 16-2

- (3) 測定値から、水の得た熱量を求め、表 2 に記入し、電流と水の得た熱量の関係をグラフにする。

4. 電圧と発熱量との関係

- (1) 水をくみかえて、油を一滴落とし水温を測る。電熱線を 15 W のものにかえ、電流を「2 .」の実験の電流値と同じになるように電圧を調整して、電流を 3 分間流したあとすばやくかき混ぜ、温度 T_3 と電圧の値 V_3 を測定する。
- (2) 水をくみかえて、油を一滴落とし水温を測る。電熱線を 20 W のものにかえ、電流を「2 .」の実験の電流値と同じになるように電圧を調整して、電流を 3 分間流したあとすばやくかき混ぜ、温

度 T_4 と電圧の値 V_4 を測定する。

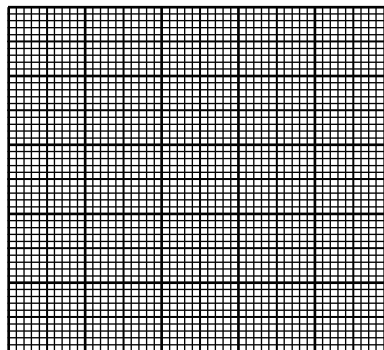
(3) 測定値から、水の得た熱量を求め、表 2 に記入し、電圧と水の得た熱量の関係をグラフにする。

測定結果および処理 発熱量は、質量×比熱 (4.19 [J/g・]) × 温度変化 より計算する。

表 1 水の質量 (150 g) 初めの水温

時間(秒)	60	120	180	240	300	360
電流(A)						
電圧(V)	10	10	10	10	10	10
後の水温()						
温度変化()						
発熱量(J)						

発熱量

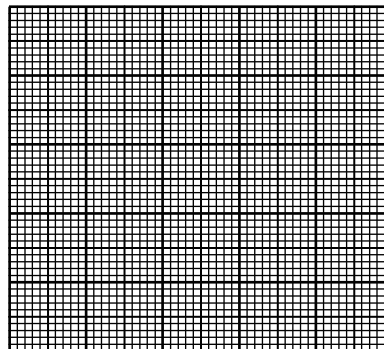


時間

表 2 水の質量 (150 g)

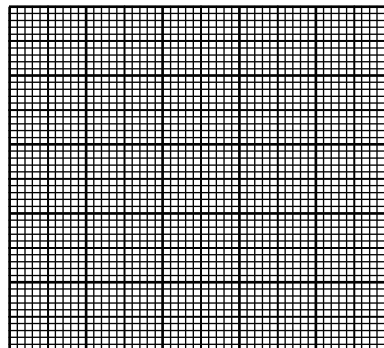
時間(秒)	時間(3分) *1は表1の3分の値 *2は表1の電流値					
電流(A)	*1	I_1	I_2		*2	*2
電圧(V)	10	10	10		V_3	V_4
最初の水温()	*1				*1	
後の水温()	*1	T_1	T_2		*1	T_3
温度変化()	*1				*1	
発熱量(J)	*1				*1	

発熱量



電流

発熱量



電圧

考 察

発熱量と電圧・電流・時間とどんな関係があるか。

感想・疑問

月 ()	日 ()	共同 実験者
年	組	番 氏名

自己評価

大変 やや 中立 やや 大変

興味関心のある	実験であった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	実験でなかった
実習の方法は	よく理解できた	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	理解できなかった
自主的によく	取り組めた	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	取り組めなかった
電流による発熱量が	よくわかった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	わからなかった