### 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 일반물리학및실험2 |  |  |  |
|  | | | |
| 1주차 예비레포트 | | | |
| 열의 일당량 측정 | | | |
|  | | | |
|  |  | **학번** | 2018212236 |
|  |  | **학부** | 전자정보통신공학 |
|  |  | **이름** | 김동주 |
|  |  |  |  |
|  |  | **실험조** | 4조 |
|  |  | **조원** | 김동주  김소리  박민지 |
|  |  |  |  |
|  |  | **실험날짜** | 2018-09-12 |
|  |  |  |  |
|  |  | **제출일자** | 2018-09-11 |
|  |  | **담당교수** | 이연환 |

### 

# 

# 실험 정보

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **실험 제목** | **실험 날짜** | **실험 조** |
| 열의 일당량 측정 | 2018-09-12 | **4조** |

## 

# 실험 목적

#### 전기 에너지가 열에너지로 바뀌는 과정에서 일과 열의 관계를 이해한다.

# 실험 이론

1. 열(heat, Q) : 온도차에 의해 두 계 사이에 흐르는 에너지
2. 열용량(heat capacity, C) : 온도와 열은 밀접한 관계가 있다. 물체가 열을 얻으면 온도가 올라가고, 열을 잃으면 온도가 내려간다. 물체의 질량에 관계없이 물체의 온도를 1K만큼 높이는 데 필요한 열량을 열용량이라 한다. 어느 물체의 온도를 만큼 높이는 데 필요한 열량이 이면 열용량(C)은

(kcal/K 또는 J/K)

이다.

1. 비열(specific heat capacity, ) : 물체의 질량이 크면 온도를 변화시키는 데에 더 많은 열량이 필요햘 것이다. 따라서 단위 질량당 열용량을 정의해서 사용하는 것이 편리하다. 비열은 물질 1kg의 온도를 1K만큼 높이는 데 필요한 열량으로 물질마다 다르다.

질량이 m인 어느 물질의 온도를 만큼 높이는 데 필요한 열량이 Q이면 비열 은 다음과 같다.

(kcal/kg 또는 J/kġ∙K)

# 

# 실험 기구

* 전기 열량계
* 전원 장치
* 전자 저울
* 비커
* 디지털 온도계
* 초시계

# 실험 방법

1. 열량계의 물당량 측정
   1. 실험기구를 다음과 같이 장치한다.
   2. 전자 저울을 사용하여 질량 의 물(200g 정도)을 전기 열량계에 담고, 전기를 공급하여 물의 온도를 올린다. 전원 장치는 Current mode로 한다.
   3. 과정 (b)를 수행하는 동안, 상온의 질량 의 물(100g)을 비커에 넣고 디지털 온도계로 물의 온도를 잰다. 이로써 온도 가 측정된다.
   4. 전기 열량계의 물에 디지털 온도계를 담근다. 온도가 상온보다 10︒C 정도 (30~35︒C 사이) 높아지면 전원 장치의 스위치를 끄고, 교반기로 잘 저어주어 온도가 일정할 때의 온도 을 데이터로 남긴다.
   5. 과정 (d)의 비커에 들어있던 물을 전기 열량계에 부어 합친다. 열평형 상태에 도달하여 온도가 일정하게 되었을 때의 온도 T를 데이터로 남긴다.
   6. 열량 보존 법칙에 의하면, 온도 의 물 을 열량계에 부었을 때, 온도가 인 물이 흡수한 열량은 온도가 인 질량 의 무로가 열량계가 잃어버린 열량과 같다. 를 열량계의 물당량이라 할 때,

이 된다.

* 1. 열량계 안의 물을 버리고 열량계가 상온의 상태가 되도록 3분 정도 기다린다.

1. 열의 일당량 측정

* 주어지는 값들 : V(전압), i(전류), w(실험 (1)에서 구한 열량계의 열용량)
* 측정해야 할 값들 : t(시간), ,

1. 전자저울을 이용하여 질량 m의 물(200g 정도)을 열량계에 붓고 뚜껑을 닫는다.
2. 전원 장치의 스위치를 켜고 전류 조절 손잡이를 천천히 돌려 전류(i)가 1A가 되도록 한 다음 전원 스위치를 <Off>로 놓는다.
3. 열량계 내의 온도가 일정하게 되었을 때의 온도 을 센서로 측정한다.
4. 전원 스위치를 <On>으로 놓아 열량계의 온도가 약 2~3︒C 정도 올라갈 때 까지 열량계에 전류를 공급한다. 이 때 초시계로 온도가 올라가기 까지의 시간을 측정한다.
5. 전원을 끄고 교반기로 물을 잘 저어주어 열량계 내의 물의 온도가 일정해지면 온도 를 측정한다.
6. 전기 저항선 R양단에 전압 V를 걸고 전류 i를 t초 동안 흘려줄 때 저항에 대하여 전류가 하는 일은 이며 열의 형태로 방출된다. 열량계 속에서 발생하는 열이 외부로 발산되지 않는다면 저항에 의해 발생되는 열은 열량계와 물 전체를 데우는 데 사용된다. (실험 (1)을 하는 이유). 열량계 속의 물의 질량 및 비열을 각각 m, c라 하고 물통, 교반기, 센서, 히터 및 지지봉 등 물과 접촉하는 물체의 물당량을 w라고 하면 이론에 있는 식에 의해서

이고, 온도가 에서 로 상승하는 동안 열량계가 흡수한 열량은

이므로, 열의 일당량 J는

가 된다. 이 식을 이용하여 전류에 의한 열의 일당량을 계산한다.