실험 시험

2016년 1월 16일

먼저 이것을 읽으시오:

1. 실험 시험은 문제 하나로 이루어져 있다. 이 시험의 시간은 3시간이다.

2. 제공된 펜만 사용하시오.
3. 수치 계산에는 프로그램 기능이 없는 자신의 계산기를 사용할 수 있다. 계산기가 없으면 올림피아드 주최 측에 요청하시오.
4. ***답안용지와 여분의 종이***가 제공된다. 여분의 종이는 풀이의 초안을 쓰는 데 사용할 수 있지만, 채점하지 않는다. 채점받을 최종 풀이는 ***답안용지***에 써야 한다. 글은 되도록 적게 쓰고, 주로 식, 수치, 그림, 그래프를 사용하시오.

5. ***답안용지***의 앞면만 사용하시오**.** 테두리 안쪽에만 쓰시오.
6. 각 용지 위쪽의 칸에 국가(***Country***), 학생 코드(***Student Code***), 문제 번호(***Question Number***), 각 용지의 일련번호(***Page Number***), 사용한 ***답안용지***의 총 매수(***Total Number of Pages***)를 적으시오. 채점받고 싶지 않은 메모에 빈 ***답안용지***를 사용했다면, 그 용지 전체에 큰 X 표시를 하고 번호를 매길 때 포함하지 마시오.

7. 시험이 끝나면 문제마다 모든 용지를 다음 순서로 정리하시오.
    - 사용한 ***답안용지***(순서대로)
    - 채점받고 싶지 않은 용지
    - 사용하지 않은 용지와 문제지

    용지를 봉투에 넣고 모든 것을 책상 위에 두시오. 어떤 종이나 장비도 시험실 밖으로 가져갈 수 없다.

활성탄 정제 (15.0점)

이 실험에서는 활성탄 정제에 기계적 압력을 가할 때 정제의 전기 저항이 어떻게 달라지는지 조사해야 한다.

실험 기구 및 장비: 활성탄 정제, 전기 접점이 달린 나무 자 두 개, 걸이가 달린 추 세트(6×100 *g*), 멀티미터, 최대 저항이 100 Ω인 가변 저항기, 저항이 1.0 Ω인 고정 저항기, 9,0 V 직류 전압원, 연결 도선.

이 학교의 선생님들이 장치의 기계 부분을 미리 만들어 두었다. 자 하나는 고정되어 있고, 다른 자에는 추를 매단다. 전기 회로는 스스로 설계하고 연결하여라.

제1부. 옴의 법칙 (7.0점)

1.1 활성탄 정제 양단의 전압에 따른 정제에 흐르는 전류를 측정하여라. 측정은 기계적 하중이 200 g과 400 g(정제 하나당)인 두 경우에 대하여 하여라. 해당 의존성의 그래프를 그리고, 정제의 저항이 걸어 준 전압에 무관하다고 볼 수 있는지 밝혀라. 위의 두 기계적 하중에 대하여 정제의 저항을 계산하고, 그 오차를 추정하여라.

측정에 사용한 전기 회로를 그려라. 이 부분의 실험에서는 멀티미터를 전압계 모드로만 사용해야 한다.

제2부. 기계적 하중과 저항 (5.0점)

2.1 그램 단위로 잰 정제의 기계적 하중에 따른 정제의 저항을 측정하여라. 측정은 하중을 늘리는 방향과 줄이는 방향의 «두 방향으로» 하여라.

2.2. 해당 의존성의 그래프를 그려라.
2.3 얻은 의존성을 선형화하는 가장 간단한 방법을 제안하여라. 선형화한 의존성의 그래프를 그려라.

제3부. 저울 설계 (3.0점)

이 부분의 실험에서는 앞 부분에서 조사한 정제가 핵심 역할을 하는 전자저울 장치를 제안해야 한다.

3.1 회로 요소 중 하나에 걸리는 전압이 하중으로 쓴 전체 무게에 근사적으로 정비례하는 전기 회로를 제안하여라.
3.2 저울의 눈금 매김 그래프, 즉 하중의 무게에 따라 선택한 요소에 걸리는 전압의 그래프를 그려라.