

실험보고서(과학고-최우수)



2012 고등학교과학탐구전국대회 탐구 보고서

< 플라스틱의 두께 구하기 >

(경기북과학) 고등학교

이름: (강호진 , 김원구)

가) 어떠한 과정을 거쳐서 실험 결과를 얻었는가? (핵심 줄거리만 제시하시오.)

- 1) 자를 이용하여 플라스틱의 가로, 세로를 3회 측정하여 평균한다.
- 2) 전자저울을 이용하여 플라스틱의 질량을 3회 측정하여 평균한다.
- 3) 비커에 물을 50mL 넣은 뒤 플라스틱을 띄운다.
- 4) 스포이드를 이용하여 메탄올을 1mL씩 넣어준다.
- 5) 플라스틱이 가라앉기 시작하면 멈추고 용액은 10mL 취한다.
- 6) 전자저울을 이용하여 용액의 질량을 측정한다.
- 7) 3~6 과정을 3회 반복하여 평균한다.
- 8) 플라스틱의 밀도 = 용액의 밀도임을 이용하여 플라스틱의 밀도를 구한다.

$$\text{두께} = \frac{\text{질량}}{\text{넓이} \times \text{밀도}}$$

나) 실험에서 측정한 데이터와 그 처리 결과를 제시하시오.

(1) 실험에서 측정한 데이터를 정리하시오.

(데이터를 얻은 방법도 구체적으로 제시하시오.)

< 플라스틱의 면적 >

	가로	세로	면적 cm ²
1	2.00	1.90	3.80
2	1.95	1.91	3.72
3	1.98	1.90	3.76
평균	1.98	1.90	3.76

<단위: cm>

위: 가로의 길이
세로: 세로의 길이
가운데: 가로의 길이
아래: 세로의 길이

1 측정: 위 가로, 위 세로

2 측정: 아래 가로, 오른쪽 세로

3 측정: 가운데 가로, 가운데 세로

측정법: 3회 반복

< 플라스틱의 질량 >

	질량 g
1	0.04
2	0.06
3	0.06
평균	0.05

<단위: g>

측정법: 전자저울

< 혼합액의 밀도 >

	액체의 질량(g)	액체의 부피(ml)	액체의 밀도(g/ml)
1	9.03	10	0.903
2	8.93	10	0.893
3	9.08	10	0.908
평균	9.01	10	0.901

물 위에 플라스틱을 띄운 뒤 메탄올을 1mL씩 플라스틱이 가라앉을 때까지 넣었다.

그 후 10mL를 눈금실린더를 이용해 취하여 질량, 질량을 재고 밀도를 구하였다.

(2) (1)의 데이터를 바탕으로 HDPE의 두께를 구하는 과정을 정리하시오.

~~플라스틱~~ 어떤 물체는 자성과 밀도가 비슷한 액체 속에서 중립에 뜬다. 따라서 우리가 만든 용액과 플라스틱의 밀도는 비슷하다고 할 수 있다.

$$\text{밀도} = \frac{\text{질량 (g)}}{\text{부피 (cm}^3\text{)}} = \frac{\text{질량 (g)}}{\text{넓이 (cm}^2\text{)} \times \text{두께 (cm)}} \quad \text{이므로}$$

$$\text{두께 (cm)} = \frac{\text{질량 (g)}}{\text{넓이 (cm}^2\text{)} \times \text{밀도 (g/cm}^3\text{)}}$$

(3) 주어진 HDPE의 두께는 얼마인가?

	1	2	3	평균
두께	0.0117 0.0117	0.0181	0.0176	0.0148

<단위: cm>

평균값을 이용해

구한 두께: ~~0.0148~~
0.0158

∴ HDPE의 두께 ≒ 0.0153 cm

153 μm

다) 결론

(1) 실험으로 알게 된 사실을 요약 정리하여 기록하시오.

액체를 섞어주면서 밀도를 바꿔주므로 다른 물체를 이 액체에 넣고 가라앉을 때까지 기다리면서 그 물체의 밀도를 정확하게 알 수 있다.

이를 통해 HDPE의 밀도가 0.901 g/cm³ 이란 걸 알 수 있었고 HDPE의 두께가 153 μm 라는 것도 알 수 있었다.

(2) 자신이 설계한 실험 과정의 개선점을 기록하거나, 다른 실험 방법을 제안하시오.

(실험 도구를 추가할 수 있음)

면적을 계산하는 과정이 부정확했다. 이는 모눈종이에 HDPE 조각을 올려놓고 칸수를 세는 과정으로 오차를 줄이거나 컴퓨터를 이용한 필요가 있다.

~~밀도~~ 액체의 ~~나~~ 액체를 섞어줄 때 에탄올의 부피가 정확하지

HDPE가 가라앉고 뜰 때 확인이 부정확했다. 밀도 차이가 더 큰 용액을 사용하며 (중성 염화 탄소, 벤젠 등) 실험하면 더 쉽게 알 수 있었을 것이다.



2012 고등학교과학탐구전국대회 탐구 보고서

< 진동하는 혼합 입자에서 입자의 상승 조건 >

() 고등학교

이름: (,)

가) 어떠한 과정을 거쳐서 실험 결과를 얻었는가? (간단하고 이해하기 쉽게 제시하시오.)

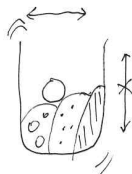
1) 입자의 밀도

①



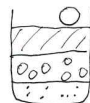
컵은 기울여 ^{탁구공}찰병튀기, 장곡, 구슬 순으로 넣는다.

②



컵을 좌우로 흔들어준다.

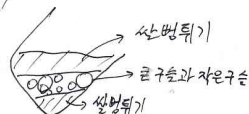
③



밀도부터 장곡, 구슬, 찰병튀기, 탁구공 순으로 쌓인다.

2) 입자의 크기

①



찰병튀기 사이에 큰 구슬과 작은 구슬을 넣는다. 좌우로 흔든다.

②



큰 구슬이 작은 구슬보다 위에 있음을 알 수 있다.

나) 실험에서 관찰된 사실과 그 사실로부터 추정할 수 있는 입자 상승 조건(들)을 알기 쉽게 정리하여 제시하시오.

1) 입자의 밀도

실험 관찰 결과 밀도가 ~~큰~~ ^클 입자가 가장 아래에 위치했고
 다음으로 밀도가 큰 구슬, 밀도가 다음으로 큰 실험용기,
 가장 작은 밀도를 가진 ~~락구름~~ ^{기상} 위로 순으로 쌓였다.
 이는 밀도가 가벼울수록 흔들어졌을 때 아래로 내려가는
 속도가 느리다는 것으로 해석할 수 있는데 입자간의
 빈 공간에서 밀도가 클수록 아래로 더 잘 파고들 수
 있기 때문이다.

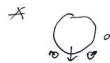
2) *



입자간 빈공간으로 쉽게 파고든다.

2) 입자의 크기

구슬의 크기에 따른 실험 결과를 보았을 때 크기가
 클수록 위로 올라가게 된다는 것을 알 수 있다.
 이는 입자간 빈공간으로 파고들어야만 아래로
 내려갈 수 있는데, 이가 힘들어지기 때문이다.



입자의 크기가 크면 빈공간으로 쉽게 파고들지 못한다.

다) 종합 결론

(여러 종류의 입자가 섞인 것이 진동하면 그 입자들 중 위로 이동하는 것의 조건을 추정하여 제안하시오.)

입자가 상승하려면 원래 그 입자위에 있던 입자가 아래로 내려와야한다. 따라서 입자가
 상승할 조건은 입자가 가라앉을 조건의 반대일 것이다. 우리의 실험에서 밀도가 큰 입자가
 아래로 가라앉고 크기가 작은 입자가 아래로 가라앉는다는 것을 보았다. 이는 진동시에
 밀도가 크고 크기가 작은 입자일수록 더 잘 파고들어 가라앉는다는 것을 보여 준다.
 따라서 입자가 상승하기 위해서는 다른 입자들에 비해 밀도가 작고 크기가 커야한다.