

실험보고서(과학고-최우수)



2014 고등학교과학탐구전국대회 과제1

(한성과학) 고등학교

이름: (이상민 , 강영훈)

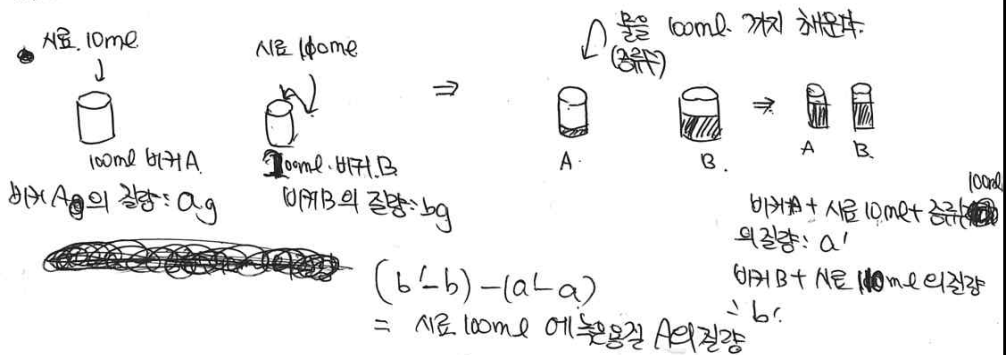
가) 실험준비물

100ml 비커 1개
200ml 비커 1개.
증류수.
전자저울,
계산기. 부피측정기 ✓

나) 가)에서 제시한 실험준비물을 이용하여 실험방법을 구체적으로 제시하시오.

*시료 = 용질 A가 녹은 수용액

실험 ①



→ Y. 농도를 구할 수 있다.

실험 ②, ③은 각각 시료 20ml, 증류수 100ml, vs 시료 120ml
시료 50ml, 증류수 100ml, vs 시료 150ml
시료 100ml, 증류수 100ml vs 시료 200ml

또, 실험 ① 과 마찬가지로 진행하여 오차를 줄인다.



2014 고등학교과학탐구전국대회

과제2

< 수용액의 농도 구하기 >

(해성과학) 고등학교

이름: (강영훈 , 이상범)

주어진 수용액의 %농도를 측정하기 위해 갖추어진 준비물이 용질A, 증류수, 전자저울, 눈금실린더, 비커, 자, 모눈종이, 스포이트이다. 주어진 실험준비물을 이용하여 수용액의 %농도를 구해보자.



가) 실험 방법을 설계하시오.

증류수 10ml + 용질 A (1.9g) → 원하는 % 농도의 용액 A를 만든다. → 10ml 베이스실린더에 따라서 용액 A의 10ml의 질량을 잰다.

① 증류수 10ml (9.9g) + 용질 A (1.10g) → 10% 농도의 용액 A.
용액 A 10ml의 질량 → 전체질량(베이스실린더 + 용액 A) - 베이스실린더의 질량 → 증류수 10ml의 질량을 잰다.

② 증류수 10ml (9.9g) + 용질 A (4.23g) → 30% 농도의 용액 A.
용액 A 10ml의 질량 → 전체질량(베이스실린더 + 용액 A) - 베이스실린더의 질량 → 증류수 10ml의 질량을 잰다.

③ 증류수 10ml (9.9g) + 용질 A (9.9g) → 50% 농도의 용액 A
→ ①②와 마찬가지로 하여 50% 농도의 용액 A 10ml 의 질량을 잰다.

④ 미지농도의 용액 A 를 10ml. 잰다. 질량을 잰다.

⑤ 증류수 10ml (9.9g) + 용질 A (2.44g) → 20% 농도의 용액 A
→ 마찬가지로 하여 20% 농도의 용액 A의 질량을 잰다.

⑥ 증류수 10ml (9.9g) + 용질 A (6.6g) → 40% 농도의 용액 A
→ 마찬가지로 하여 40% 농도의 용액 A 10ml의 질량을 잰다.

⇒ ①②③⑤⑥의 질량 %농도 vs 질량 그래프에 찍어서, ④ 용액의 값이 어디에 해당하는가를 보고 %농도를 본다

$10\% \times 10\text{ml} = 1\text{g}$
 $20\% \times 10\text{g} = 2\text{g}$
 $40\% \times 11.4\text{g} = 4.56\text{g}$
 $50\% \times 15\text{g} = 7.5\text{g}$
 $30\% \times 11.1\text{g} = 3.33\text{g}$
 $10\% \times 10\text{g} = 1\text{g}$

$10x = 11.4 \times 9.9$

$9x = 9.9$

$x = 1.1\text{g}$

10ml.

$\frac{x}{9.9+x} = \frac{30}{100}$

30% $10\text{ml} = 9.9 \times 3\%$

$x = \frac{9.9 \times 3}{100} = 0.297$

2

10

23.5g

33.9g

20% 10ml 2.35g

0.235

10.8g

50%

$\frac{x}{9.9+x} = \frac{1}{2}$

$x = 9.9\text{g}$

20%

$\frac{x}{9.9+x} = \frac{2}{10}$

10.9g

$4x = 9.9$

$x = \frac{9.9}{4} = 2.475$

3g

40%

$\frac{10.9 \times 4}{3} = \frac{3.3}{23.1}$

$\frac{x}{9.9+x} = \frac{4}{10}$

$\frac{x}{9.9+x} =$

$\frac{2}{15} = \frac{1}{7.5} = 0.2\text{g}$

$6\text{ml} = 9.9 \times 4$

$x = \frac{33 \times 2}{2} = 33$

10 20 30 40 50
1.1g 2.2g 3.3g 4.4g 5.5g

나) 실험에서 측정한 자료(데이터)를 모두 제시하고, 그 자료로부터 알 수 있는 내용(자료 분석 결과)들을 자세히 적으시오.

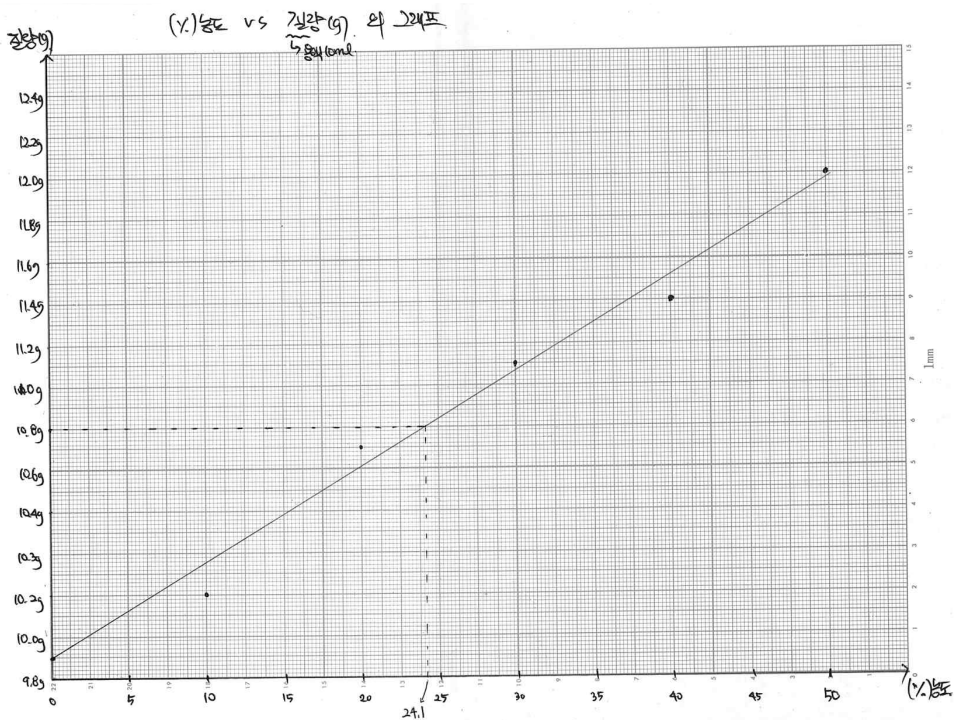
(1) 측정 자료(공간이 부족하면 보고서의 뒷면에 첨부하시오.)

Y 농도 10ml 질량	0(증류수)	10	20	30	40	50
질량(g)	9.9	10.2	10.7	11.1	11.4	12.0

실제 미지용액 A 10ml 의 질량: 10.8g.

(2) 자료 분석 결과

표준곡선에 (Y 농도 vs 10ml의 질량) 의 그래프를 그리결과, 미지용액 A 의
농도는 24.1% 정도로 나왔다.



다) 결론

(1) 실험으로 알게 된 사실을 요약 정리하여 기록하시오.

본 실험으로, 부피백의 용도를 단순히 가열조만 관찰하는 것이 아니라, 여러 가지 온도 (10%, 20%, 30%, 40%, 50%) 의 용액을 만들어 관색(관색)에서 부피백의 용도를 관찰할 수 있다는 것을 알았다. 또 (가열조 vs. 질량) 의 그래프가 거의 직선과 유사하게 나왔다는 것을 알았다 (단, 40% 부피백의 질량)

(2) 자신이 수행한 실험 과정 및 결과에서 오차가 발생할 여지가 있다면 그 원인을 추론하고 추론한 근거를 제시하시오.

오차의 원인

① 계량의 오차

계량은 눈이 소용없어 천재자리가치 없으므로, 용액 A 나 증류수의 질량을 질량에 소용없어 등재자리에서 소용없게 측정한다.

10%, 40%, 50% 용액을 만들 때 용액 A를 1.10g, 6.60g, 9.90g 으로 두었는데 용액 A가 10%, 20% 용액이나 30% 용액은 2.40g, 4.20g 등을 넣어야 하므로, 오차가 생겼다. 실제로, 2.60g, 4.20g 을 넣어서 (가열조), 20% 용액은 계량을 기준으로 더 늘게 나갔고, 30% 용액도 계량과 비슷하게 나왔다.

→ 이 이유는 2.60g 을 넣을 때 눈이 2.5g 에 불과 조금 위다가 용액 A를 넣는 것을 멈추기 때문에, 실제로는 2.5g 보다 많이 들어갔을 것이고, 2.40g 을 넣을 때는 반대로 2.40g 보다 조금 더 많이 들어갔으므로, 이론적인 2.40g 과 비슷하게 나왔을 것이다.

② 용액 A의 관색에 의한 오차

① 10%, 20%, 30%, 40%, 50% 용액을 제조할 때, 용액 A 의 두께를 알아두었기 때문에 실제 용액 A의 농도보다. 더 높게 나왔을 수도 있다.

③ 용액의 불균일성에 의한 오차

비교할 때를 지시할 때나 여러 때문에, 여러 가지로 계량을 했지만, (관색) 파르지 못하고, 색이 내려가지 않으면서 농도와 질량에 오차를 줄 수 없을 수도 있다.