

# 탐구수업 지도자료

- 학 년     고등학교 1학년
- 단   원     반응 속도
- 소 단 원   5장 반응 속도
- 제    목     학생용-새탐구(3)
- 대표 저자   정대홍(서울대학교)
- 공동 저자   최취임(서울대학교)  
                  최원호(한국교육과정평가원)  
                  배수경(경동고등학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구기관으로 지정 받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



## 불 난 집에 부채질을 한다면...

[반응 속도-농도가 반응 속도에 미치는 영향]

( )년 ( )월 ( )일 ( )학년 ( )반 ( )번 이름 ( )

우리 주위에는 다양한 반응이 있으며, 그 반응이 일어나는 속도들도 다양하다. 일정한 공간에 들어 있는 입자 수를 의미하는 농도와 반응 속도가 어떤 관계에 있는지 알아보자.



서울대학교  
과학교육연구소

### 1 목표

- (1) 지식
  - 반응 속도에 반응물의 농도가 영향 줄을 안다.
- (2) 탐구 과정
  - 농도에 따라 반응 속도가 어떻게 달라지는지 관찰하고, 속도를 측정할 수 있다.
- (3) 태도
  - 생활 주위에서 일어나는 여러 화학반응의 속도는 반응물의 농도가 영향 준다는 사실을 이해할 수 있다.

### 2 과정

▶ 출처  
영화 <물란>

 **생각해보기** : 엄마~ 엉덩이가 뜨거워~^^



물란은 매파에게 잘 보여 좋은 가문으로 시집을 가야한다. 그런데 매파와 만난 자리에서 할머니가 준 행운의 귀뿔이를 잡다가 매파가 화로에 넘어지고, 엉덩이에 불이 붙고 말았다. 이때 물란은 불을 끄기 위해 부채로 부치게 되는데...그 다음 장면이 어떻게 되었겠는가? 당연히

매파의 엉덩이에 불꽃이 불로 번져 버렸다. 불쌍한 물란...말썹을 부리고 힘없이 집으로 간다. 그럼 불꽃을 부채로 부치면 왜 불이 더 커질까?



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

준비물

마그네슘 리본, 가위, 자, 핀셋, 염산, 100 mL 가지 달린 삼각플라스크, 고무관 10 cm 유리관, 고무필러, 수조, 초시계, 100 mL 눈금실린더

주의점

끓은 염산에서 표면 처리한 마그네슘은 반드시 핀셋으로 잡고 실험한다. 수상치환 장치는 기존 교과서에서 소개된 것이 아닌 개선된 것이므로 꼼꼼히 읽고 고무호수에 물이 들어가지 않으며, 눈금실린더 안에 유리관이 수면 위로 올라오도록 주의해서 장치한다.



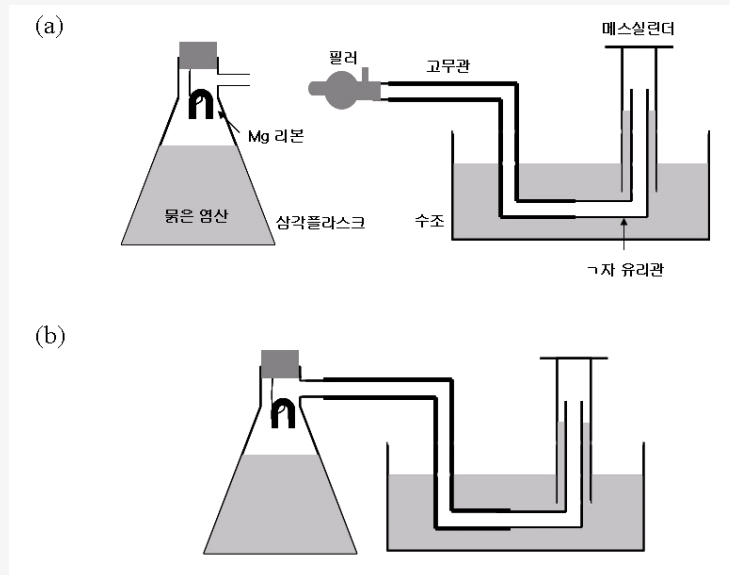
탐구하기 : 마그네슘 리본과 염산의 반응

- ① 4 cm 길이의 마그네슘 리본을 핀셋으로 잡고 끓은 염산에 2초간 넣었다 빼내어 건조시킨다.
- ② 2%와 4%의 끓은 염산을 각각 100 mL 씩 준비한다.
- ③ 발생하는 수소기체를 포집할 장치를 꾸민다.

<수상치환 장치>

- 1) 눈금실린더에 물을 2/3쯤 채우고 물이 든 수조 위에 세운다.
- 2) 고무호수 끝에 유리관을 끼우고 유리관 끝이 눈금실린더 내 수면 위로 나오도록 장치한다.
- 3) 고무관 안에 든 물이 빠지도록 고무관 끝에 고무필러를 끼우고 물을 밀어낸다.
- 4) 고무호수를 접어 공기가 새지 않도록 만든 상태에서 고무필러를 빼고 고무관을 삼각플라스크 가지에 연결한다.

- ④ 끓은 염산에서 표면 처리한 마그네슘 리본 1개를 2% 염산에 넣고 발생하는 수소 기체를 수상치환 포집한다. (단, 고무마개를 열지 않고 미리 그림처럼 장치해둔 다음 흔들어서 마그네슘을 떨어뜨린다.)
- ⑤ 발생하는 기체의 부피를 10초 간격으로 측정한다.
- ⑥ 더 이상 기체가 발생하지 않으면 실험을 종료하고 4% 염산을 이용하여 실험을 반복한다.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

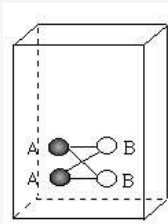
## 📖 생각모으기

- ① 발생한 기체의 부피를 10초마다 측정하여 표로 나타내보고 처음부터 반응이 종료할 때까지의 평균반응 속도를 구해보자.

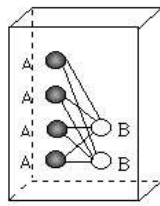
시간(초)										평균 반응 속도
2%										
4%										

- ② 두 농도의 실험결과를 한 그래프(발생한 기체의 부피를 y축에, 시간을 x축에 표시)에 그리고 그래프의 기울기를 이용하여 농도가 반응 속도에 어떤 영향을 주는지 설명해보자.

## 📖 공부하기



(가)



(나)

물질이 반응하기 위해서는 두 분자가 일정 수준 이상의 에너지를 가지고 충돌해야 한다. 그래서 물질의 농도가 증가하면 충돌의 기회가 증가하기 때문에 반응 속도가 증

가한다. 그림(가)처럼 A, B가 2개씩 있는 경우는 총 4회의 충돌이 가능하고 그림(나)처럼 A, B가 4개와 2개씩 있는 경우는 총 8회의 충돌이 가능하다. 즉, 반응물의 농도가 진할수록 충돌의 기회가 많아 단위 시간당 생성물이 만들어지는 반응 속도가 증가한다.

## 💡 적용하기

- ① 꺼져가는 불씨를 산소가 들어 있는 집기병 속에 넣으면 어떻게 될지 예상해보자.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



- ② 자동차를 운전할 때 더 빨리 달리고 싶다면 액셀러레이터 페달을 더 깊이 밟는다. 액셀러레이터 페달은 엔진 속으로 분사되는 연료의 양을 조절하는 장치라는 점을 근거로 자동차의 속도와 액셀러레이터 페달과의 관계를 설명해보자.

### 평가하기

- ① (지식) 반응 속도에 반응물의 농도가 어떤 영향을 주는지 이해하는가? (예/ 아니오)
- ② (탐구) 반응 속도에 미치는 농도의 영향을 확인하는 실험 설계를 할 수 있는가? (예/ 아니오)
- ③ (태도) 생활 속에서 농도에 따라 반응 속도가 달라지는 원리를 적용할 수 있는가? (예/ 아니오)



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소