

# 탐구수업 지도자료

- 학 년     고등학교 1학년
- 단   원     반응 속도
- 소 단 원   5장 반응 속도
- 제    목     학생용-새탐구(5)
- 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



# 빙하 속 아기 공룡 둘리의 비밀은?

[반응 속도 - 온도가 반응 속도에 미치는 영향]

( )년 ( )월 ( )일 ( )학년 ( )반 ( )번 이름 ( )

화학 반응의 빠르기는 주위 조건에 따라 달라진다. 우리 생활 주변에서는 화학 반응의 빠르기를 조절하기 위해 다양한 변인을 조작하는 예들이 있는데, 그 중 온도를 변화시키는 예들이 많다. 온도가 반응 속도에 어떻게 영향을 주는지 알아보자.



서울대학교  
과학교육연구소

## 1 목표

- (1) 지식
  - 온도가 반응 속도를 변화시키는 원리를 설명할 수 있다.
- (2) 탐구 과정
  - 온도에 따라 반응 속도가 어떻게 달라지는지 관찰하고 예측할 수 있다.
- (3) 태도
  - 생활 속에서 온도에 따라 반응 속도가 달라지는 원리를 적용할 수 있다.

## 2 과정

① 자료 출처  
아기공룡 둘리 - 얼음별 대모험

### 🔍 생각해보기 - 아기공룡 둘리



1억 년 전 지구에 살던 아기공룡 둘리. 어느 날 둘리는 지구를 탐색하던 외계인들의 우주선으로 납치되고, 외계인들은 둘리를 지구인으로 착각하고는 지구 정복 계획을 취소하게 된다. 외계인들은 둘리를 조사한 대가로 초능력을 전수해준 뒤

둘리를 내려놓고 떠난다. 그러나 빙하시대가 도래하여 둘리는 얼음 속에 갇히게 된다. 1억년 후 대한민국 서울, 서울 한복판에 남극의 빙산이 떠내려 온다. 뉴스와 신문에서 이 빅뉴스를 취재하느라 난리다. 그런 와중에 얼음이 점점 녹으면서 아기 공룡 둘리가 깨어났고 아주 오랜 세월이 흘렀음에도 불구하고 전혀 변화가 없었다.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

만화라는 설정을 감안하더라도 불가능한 일처럼 보이는데, 어떻게 이런 일이 가능할까?

## 탐구하기



- ① 500 mL 비커에 물을 넣고 알코올램프로 50°C를 맞춘다. 온도의 변화가 일어나지 않도록 온도계를 보면서 잘 조절한다.
- ② 2개의 시험관을 준비하여 하나의 시험관에는 아황산수소나트륨 용액 5 mL를 넣은 다음, 녹말 수용액을 1~2 방울을 떨어뜨린다.
- ③ 다른 시험관에는 요오드산칼륨 용액 5 mL를 넣는다.
- ④ 두 시험관을 ①에서 준비한 500 mL 비커에 넣는다.
- ⑤ 3분쯤 지난 후 한 시험관의 용액을 다른 쪽 시험관에 넣어 용액을 섞고 청색이 나타나는데 걸리는 시간을 측정한다.
- ⑥ 같은 방법으로 40°C와 30°C에서도 실험하여 시간을 측정한다.

## 적용하기

- ① 위 실험의 결과를 아래 표에 기록한다.

온도(°C)	50	40	30
반응시간(s)			
반응속도(s <sup>-1</sup> )			

- ② 온도는 반응 속도에 어떤 영향을 미치는지에 대하여 실험 결과를 바탕으로 토의해보자.

### 준비물

500 mL 비커, 삼발이, 시험관, 온도계, 초시계, 스포이트, 녹말용액, 알코올램프, 아황산수소나트륨(NaHSO<sub>3</sub>)용액, 요오드산칼륨(KIO<sub>3</sub>)용액

### 사진 출처

고등학교 1학년용 과학탐구실험자료, 서울특별시 과학전시관

### 지도상의 유의점

항온조를 이용하면 실험의 정확도를 높일 수 있다.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

③ 만약 위의 실험을 60℃에서 실시하면 반응 속도가 얼마나 될 것인지 50, 40, 30℃의 실험 자료를 통해 유추해보자

④ ③과 같이 유추한 근거를 밝히고 조별로 토의한 후 발표해보자.

### 공부하기

대부분의 화학 반응은 온도가 높아지면 반응 속도가 (      ), 이것은 온도가 높아지면 분자의 운동이 활발해지며, 반응이 일어나기에 충분한 만큼의 운동 에너지를 가진 분자들이 (      ) 때문이다.

② 사진 출처  
한겨레신문,  
2006년 1월10일자

### 적용하기 - 생활 속에서



요즘에는 과일의 계절을 따지지 않고 먹을 수 있다. 예전에는 여름이나 가을에만 과일 맛을 볼 수 있었지만 요즘에는 비닐하우스와 가열 기구의 도움으로 만든 ‘가짜 여름’으로

언제나 과일을 접할 수 있다. 이렇게 계절을 가리지 않고 과일을 즐길 수 있게 해준 비닐하우스의 원리에 대해 설명하시오.

### 평가하기

- ① (지식) 온도가 반응 속도를 변화시키는 원리를 이해하였는가? (예/ 아니오)
- ② (탐구) 온도에 따라 반응 속도가 어떻게 달라질 것인지 예측하고 그것을 검증하기 위한 실험을 설계할 수 있는가? (예/ 아니오)
- ③ (태도) 생활 속에서 온도에 따라 반응 속도가 달라지는 원리를 적용할 수 있는가? (예/ 아니오)



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

## ◀▶ 입을거리 - 냉동인간은 가능한가?



영화 ‘데몰리션맨’을 보면 실베스터 스탤론을 순식간에 냉동시키는 장면이 나온다. 완전히 금붕어 얼리듯 얼린다. 실제로 영화에서처럼 인간을 냉동시켰다가 해동하면 다시 살아날 수 있을까?

가끔 교육 방송이나 ‘호기심 천국’같은 TV프로그램에서 ‘금붕어 급랭실험’을 보여주곤 한다. 살아 있는 금붕어를 영하 196℃ 액체질소에 넣으면 순식간에 얼어버린다. 언 물고기를 얼마 후 해동시켜 물에 넣어주면 다시 살아나 헤엄치기 시작한다. 그러나 이 실험에는 약간의 오해가 있다. 실제로 금붕어를 액체 질소에 넣으면 금붕어 주위의 물만 순식간에 얼 뿐, 금붕어는 얼지 않는다. 그래서 해동시키면 다시 살아날 수 있는 것이다.

물이 얼음으로 변하면 부피가 10% 정도 늘어난다는 사실은 잘 알고 있을 것이다. 동물의 몸이 얼면 체내의 수분이 얼음 결정을 형성해 조직을 파괴한다. 또 얼음결정이 생기면 세포는 탈수현상으로 인해 쭈그러지고 만다. 그렇게 되면 해동을 해도 다시 살아나지 못한다. 물론 그렇다고 해서 ‘데몰리션맨’에 등장하는 ‘인간 냉동 기술’이 완전히 엉터리란 소리는 아니다. 만약 냉동시켰을 때 체내에 얼음결정이 생기지 않도록 할 수 있다면, 조직이 파괴되지 않은 상태로 보존할 수 있으므로 냉동보존이 가능할 것이다. 현재 연구 중인 냉동기술의 원리는 간단하다. 삼투압을 이용해 체내의 수분을 빼내고, 대신 글리세롤 같은 동결 보호제를 넣어 동결시키면 조직이 파괴되지 않는다. 해동할 땐 그 역과정을 수행하면 세포는 다시 활동하게 된다.

### ▶ 참고 문헌

물리학자는 영화에서 과학을 본다,  
정재승 저, 동아사이  
(서울 : 1999)

### ▶ 사진 출처

과학동아



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

인간을 냉동시켰다가 해동하면 다시 살아날지는 아직 실험된 적이 없는  
결과 알고 있지만, 미국에서는 이미 냉동상태에 들어간 사람들이 꽤 있  
다. 최초의 냉동인간은 미국의 심리학자 베드포드 박사로서, 1967년 당  
시 75세였던 그는 사망 직전 냉동상태에 들어갔다. 인간 냉동기술의 메  
카는 미국 아리조나 스코츠데일에 본부를 둔 알코어 생명연장 재단. 이  
곳에서 사람들이 하는 일은 사망 직후의 시체를 의학이 발달한 먼 미래  
에 다시 살려낼 수 있도록 냉동상태로 보존하는 일이다. 현재 이곳 냉동  
캡슐에는 33명의 냉동인간이 보존돼 있다고 한다. 이곳 냉동 캡슐을 예  
약해놓은 사람은 전 세계 8개국에서 370여 명 정도라고 한다.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소