

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : _____ 이름 : _____

PART 주제	PART 5. 지사학의 법칙과 지층의 연령
PART 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 지사학의 주요 법칙을 설명할 수 있다. - 암석의 특징과 화석을 이용하여 지층을 대비할 수 있다. - 지층의 생성 순서를 결정하고 지구의 역사를 추론할 수 있다.
소단원 주제	02. 절대 연령
수업 학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 암석의 나이를 알아내는 방법을 설명할 수 있다. - 방사성 동위 원소의 반감기를 활용하여 암석의 절대 연령을 구할 수 있다.

수업 목차

PART 5. 지사학의 법칙과 지층의 연령

02. 절대 연령

- (1) 암석의 나이를 알아내는 방법
- (2) 방사성 동위 원소
- (3) 반감기
- (4) 절대 연령의 측정
- (5) 화성암, 변성암, 퇴적암의 절대 연령

오늘의 핵심 개념

〈절대 연령〉

- | | |
|-------------|---|
| key point ① | 방사성 동위 원소는 마치 나무의 나이테
→ 암석의 절대 연령을 측정할 수 있는 근거! |
| key point ② | 방사성 동위 원소의 붕괴
→ 자원소, 모원소, 반감기의 개념 |
| key point ③ | 절대 연령의 측정
→ (방사성 동위 원소의 반감기) X (반감기 횟수) |
| key point ④ | 화성암, 퇴적암, 변성암에서의 절대 연령 측정
→ 서로 다른 의미를 갖는다는 것을 이해하자 |

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

암석의 나이를 알아내는 방법

나무의 나이를 구하는 방법

- 계절에 따른 생장속도 차이로 기둥에 한 줄 씩 생기는 나이테를 세어보면 나무의 나이를 정확히 측정 가능
- 그렇다면 **암석의 나이는 어떻게??**



암석의 나이를 알아내는 방법

- 나무에 남아있는 나이테라는 증거처럼 암석엔 **방사성 동위 원소**가 존재함
- **방사성 동위 원소의 특성**을 활용하면 암석의 나이를 구체적으로 측정 가능

절대 연령

- 지층이나 암석의 생성 시기와 지질학적 사건의 발생 시기를 **구체적 수치로 나타낸 것**

<1>

방사성 동위 원소

동위 원소

- 표준 원소와 양성자수가 같이 원자 번호는 같지만, 중성자수가 달라서 질량수가 다른 원소
- 예 : 수소, 중수소, 삼중수소



수소
양성자수 :
중성자수 :



중수소
양성자수 :
중성자수 :



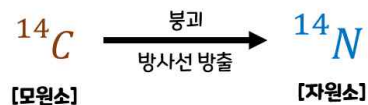
삼중수소
양성자수 :
중성자수 :

<2>

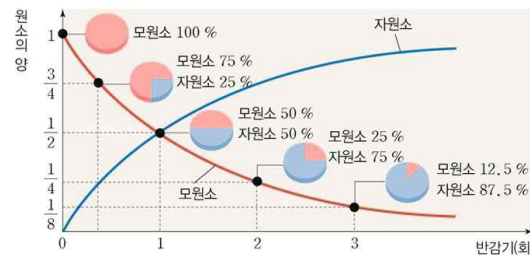
방사성 동위 원소

방사성 동위 원소

- 동위 원소 중 **원자핵이 불안정하여 보다 안정한 상태로 붕괴**하며 이 과정에서 방사선(열E)을 방출하는 원소
- 예 : 탄소 14(^{14}C), 우라늄 238(^{238}U)



- **모원소** : 붕괴하는 방사성 동위 원소
- **자원소** : 모원소의 붕괴 결과 생성되는 원소
- 시간이 지남에 따라 모원소의 양은 점차 (**증가 / 감소**)

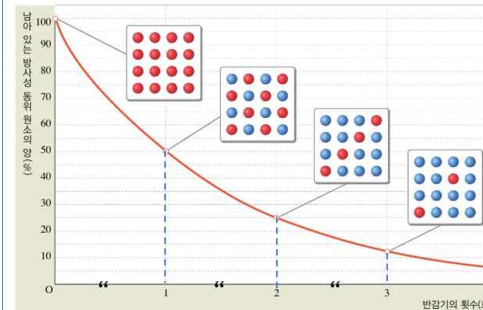


<3>

반감기

방사성 동위 원소의 특징

- 방사성 동위 원소가 붕괴하여 **모원소의 양이 절반으로 줄어드는 데 걸리는 시간 (= 외부 온도나 압력 등에 관계없이 각 원소별로 일정하게 유지되는 특징)**을 지님



반감기 경과 횟수에 따른 변화

반감기 1회 : 모원소의 양 () %
반감기 2회 : 모원소의 양 () %
반감기 3회 : 모원소의 양 () %

그렇다면..?

반감기 3회 : 자원소의 양 () %

<4>

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

절대 연령의 측정

절대 연령을 구하는 방법

- ① 암석에 들어 있는 **방사성 동위 원소의 반감기**를 확인한다.
- ② 모원소 혹은 자원소의 양을 확인하여 **반감기 횟수**를 구한다.
- ③ **절대 연령 = (방사성 동위 원소의 반감기) × (반감기 횟수)**

방사성 동위 원소별 반감기

방사성 동위 원소		모원소의 반감기(년)	효과적인 연대 결정 범위(년)
모원소	자원소		
우라늄 238	납 206	45억	1천만 ~ 46억
우라늄 235	납 207	7억	1천만 ~ 46억
칼륨 40	아르곤 40	13억	5만 ~ 46억
루비듐 87	스트론튬 87	492억	1천만 ~ 46억
탄소 14	질소 14	5,730	100 ~ 7만

예제

어떤 지층에서 탄소 14(^{14}C)가
처음 양의 $\frac{1}{8}$ 로 줄어든 것으로
확인되었다.

이 지층의 절대 연령은 얼마인가?

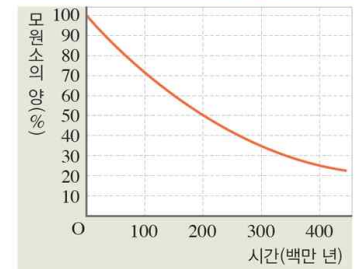
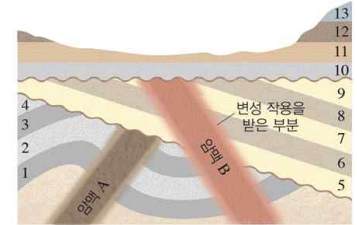
(단, 탄소 14의 반감기는 5,700년으로
계산한다.)

교과서 탐구활동(56p)

1. 방사성 동위 원소 X의 반감기 : **2억 년**

2. 지질학적 사건(퇴적, 용기, 침식, 침강, 관입)의 순서 :

지층 1, 2, 3, 4 퇴적 → 용기 → 암맥 A 관입 → 침식 → 침강
→ 지층 5, 6, 7, 8, 9 퇴적 → 용기 → 암맥 B 관입 → 침식
→ 침강 → 지층 10, 11, 12, 13 퇴적 → 용기 및 침식



3. 암석과 지층의 절대 연령 구하기

- ① 암맥 A(X=25%) : **4억 년**
- ② 암맥 B(X=50%) : **2억 년**
- ③ 지층 5~9의 절대 연령 : **2억년 ~ 4억년**

<5>

<6>

화성암, 변성암, 퇴적암의 절대 연령

화성암

- 마그마가 굳어져 화성암이 생성된 시기를 알 수 있음

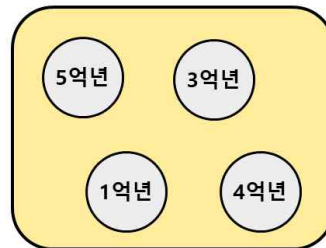
변성암

- 변성작용이 일어난 시기를 알 수 있음

퇴적암

- 퇴적암이 형성된 시기의 **상한선**을 알 수 있음
- 퇴적암은 여러 시기의 퇴적물이 섞여 있기 때문에 정확한 퇴적시기를 판단하기 어려움

Q. 위에 제시된 퇴적암이 형성된 시기의 상한선은?



<7>

Q & A

<8>