

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

학번 : _____ 이름 : _____

PART 주제	PART 17. 우주 팽창
PART 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 허블 법칙을 이해하고, 우주가 팽창하고 있음을 설명할 수 있다. - 우주 배경 복사가 빅뱅(대폭발) 우주론의 증거임을 논증할 수 있다. - 급팽창 우주와 가속 팽창 우주를 포함한 빅뱅(대폭발) 우주론을 설명할 수 있다. - 우주의 구성 요소와 표준 우주 모형의 특징을 설명할 수 있다.
소단원 주제	02. 빅뱅 우주론과 근거
수업 학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 우주의 성질을 설명하는 두 이론인 빅뱅 우주론과 정상 우주론의 특징을 설명할 수 있다. - 빅뱅 우주론을 뒷받침하는 두 가지 근거를 설명할 수 있다.

수업 목차

PART 17. 우주 팽창

02. 빅뱅 우주론과 근거

(1) 빅뱅 우주론과 정상 우주론의 대립



(2) 빅뱅 우주론의 근거

오늘의 핵심 개념

〈빅뱅 우주론과 근거〉

빅뱅 우주론과 정상 우주론의 대립

빅뱅 우주론과 정상 우주론 비교 현재 정설로 받아들이는 우주론 : (빅뱅 우주론 / 정상 우주론)

구분	빅뱅 우주론	정상 우주론
우주의 팽창 여부	팽창	팽창
우주의 질량	(감소 / 일정 / 증가)	(감소 / 일정 / 증가)
우주의 밀도	(감소 / 일정 / 증가)	(감소 / 일정 / 증가)
우주의 온도	(감소 / 일정 / 증가)	(감소 / 일정 / 증가)
특징	온도와 밀도가 매우 높은 한 점에서 대폭발이 일어난 후 점차 팽창한다.	우주 밀도가 일정하게 유지되어야 하므로 우주가 팽창하면서 생겨난 빈 공간에 새로운 물질이 계속 생성된다.
모형	 시간의 경과	 시간의 경과

〈슬라이드 1〉

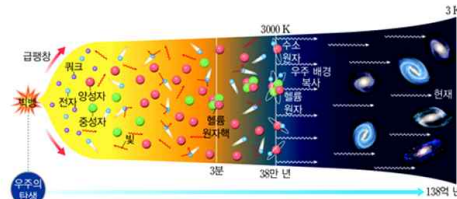
섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

빅뱅 우주론의 근거

빅뱅 우주론

- 우주의 모든 물질과 에너지가 매우 작고 뜨거운 한 점에 모여 있다가 대폭발이 일어난 후 팽창하면서 냉각되어 현재와 같은 우주가 생성되었다는 이론

구분	빅뱅 우주론
우주의 팽창 여부	팽창
<u>우주의 질량</u>	(감소 / 일정 / 증가)
우주의 밀도	(감소 / 일정 / 증가)
<u>우주의 온도</u>	(감소 / 일정 / 증가)
모형	 <p>시간의 경과</p>

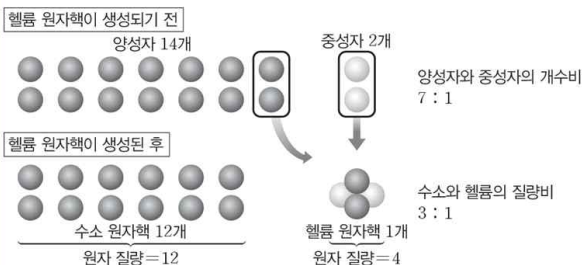


〈2〉

빅뱅 우주론의 근거

빅뱅 우주론의 근거 ① : 가벼운 원소의 비율

- 빅뱅 우주론에 따라 우주 탄생 3분 이후 **수소와 헬륨의 질량비**가 ():()일 것을 예측함
- 관측 기술의 발달로 **수소와 헬륨의 질량비**를 측정해본 결과, 실제로 ():()의 비율이 관측됨
- 이론이 예측한 것을 관측이 뒷받침하며 빅뱅 우주론을 지지하고 해당 사례를 근거로서 활용



〈4〉

빅뱅 우주론의 근거

빅뱅 우주론에 따라 예측되는 우주의 역사

→ 천체 물리학자들이 수학적으로 예견한 사건들

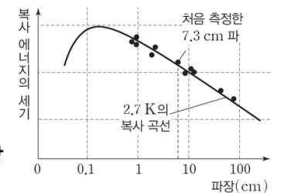
우주 탄생 후 시기	사건	내용 정리
1초 이전	전자, 쿼크 탄생	우주의 온도가 너무 높아 소립자끼리 결합 불가능한 상황!
1초	양성자, 중성자 결합	우주의 온도가 점차 식어 쿼크끼리 결합해 양성자와 중성자 탄생 → [질량비] 양성자 : 중성자 = () : ()
3분	He 원자핵 결합	우주의 온도가 더 식어 양성자와 중성자가 결합해 He 원자핵 탄생 → [질량비] 수소 원자핵 : 헬륨 원자핵 = () : () → [개수비] 수소 원자핵 : 헬륨 원자핵 = () : ()
38만 년	우주 온도 : () K 중성 원자 결합 우주 배경 복사 탄생	우주의 온도가 더 식어 원자핵에 전자가 결합해 중성 원자 탄생 → 우주 전체의 입자 수 (), 우주의 불투명도 () → 복사 에너지(빛)가 입자의 방해를 받지 않고 진행 가능한 상황 → 최초로 우주 전체에 흩어져 나간 빛인 우주 배경 복사 탄생 → 이 시기 이전과 이후를 각각 불투명한 우주, 투명한 우주로 구분
4 ~ 7억 년	최초의 별 탄생	최초로 핵융합 반응을 통해 에너지를 만들어내는 1세대 별 탄생

〈3〉

빅뱅 우주론의 근거

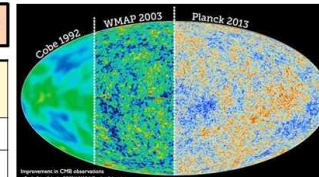
빅뱅 우주론의 근거 ② : 우주 배경 복사

- 빅뱅 우주론에 따라 우주 탄생 **38만 년** 경,
물질과 복사가 분리되어 **우주 배경 복사**가 탄생할 것을 예측함
- 1964년, 펜지어스와 윌슨은 통신 위성용 망원경으로 우연히 하늘의
모든 방향에서 같은 세기로 나타나는 7.3cm 파장의 ()를 발견함
- 이후 이것이 곧 빅뱅 우주론에서 예상하던 **우주 배경 복사**임이 밝혀짐
→ 이론이 예측한 것을 관측이 뒷받침하며 빅뱅 우주론을 지지하고 해당



우주 배경 복사의 시간에 따른 변화

시기	복사 온도 (= 우주의 온도)	관측되는 파장
38만 년 경	()K	()
현재	()K	()



관측 기기의 발달에 따라
점차 해상도 ()
온도 차 : () K scale

(5)