

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : _____ 이름 : _____

PART 주제	PART 13. 별의 물리량과 H-R도
PART 목표	<div><div>- 별의 스펙트럼으로 표면 온도를 추정하는 방법을 설명할 수 있다.</div><div>- 별의 스펙트럼으로 광도를 추정하는 방법을 설명할 수 있다.</div><div>- 별의 온도와 광도로 별의 크기를 결정하는 방법을 설명할 수 있다.</div></div>
소단원 주제	01. 분광 관측과 별의 표면 온도
수업 학습 목표	<div><div>- 분광 관측의 역사를 알고, 스펙트럼의 종류를 구분할 수 있다.</div><div>- 분광형과 별의 색깔을 별의 표면 온도와 연결지어 설명할 수 있다.</div><div>- 분광형에 따른 별의 특징을 주로 관측되는 흡수선의 측면에서 설명할 수 있다.</div></div>

수업 목차	오늘의 핵심 개념
-------	-----------

- PART 13. 별의 물리량과 H-R도
01. 분광 관측과 별의 표면 온도
- (1) 물리학에서 빛이란?

(2) 분광 관측과 스펙트럼

(3) 분광 관측에 따른 별의 분류(분광형)

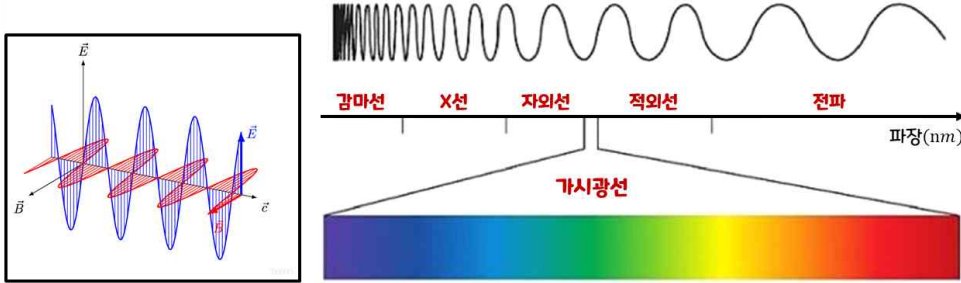
(4) 분광형에 따른 흡수선 특징
- 〈분광 관측과 별의 표면 온도〉

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

물리학에서 빛이란?

전자기파

- 에너지원에서 방출되며 서로 수직을 이루는 전기장(\vec{E})과 자기장(\vec{B})으로 구성된 파동
- 넓은 의미에서 빛을 지칭하는 용어
- 전자기파 중 가시광선 영역을 좁은 의미에서 빛(Light)이라 부르기도 함

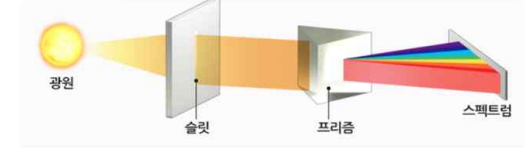


<1>

분광 관측과 스펙트럼

분광 관측이란?

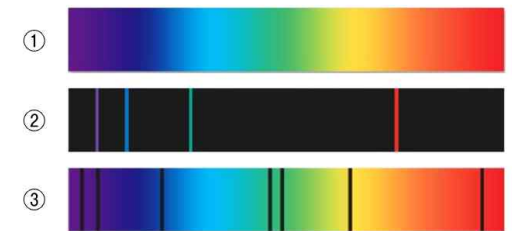
- 분광기를 사용하여 전자기파를 파장별로 분산시켜 나타난 자료를 관측하는 것
- 즉, **스펙트럼을 관측**하는 것



스펙트럼의 종류(기초)

- ① 연속 스펙트럼
- ② 방출 스펙트럼
- ③ 흡수 스펙트럼

◀다음 슬라이드에서 공부하고 넘어와서 풀어보기 !!▶
Q. 태양 등과 같은 일반적인 별을 분광 관측하면 어떤 종류의 스펙트럼이 얻어질까? ()



<2>

분광 관측과 스펙트럼

연속 스펙트럼

- 넓은 파장 범위에 걸쳐 연속적으로 나타나는 색의 띠
- 광원을 직접 관측하거나 고온의 고체를 관측할 때 나타남



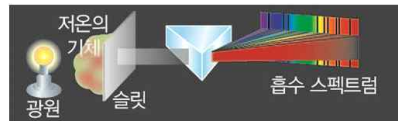
방출 스펙트럼

- 특정 파장에 해당하는 빛으로 이루어진 색의 띠
- 주로 ()의 기체를 관측할 때 나타남



흡수 스펙트럼

- 연속 스펙트럼 위에 검은색 선(흡수선)들이 관측될 때 이런 스펙트럼을 흡수 스펙트럼이라 부름
- 주로 광원에서 방출된 빛이 ()의 기체를 지나는 것을 관측할 때 나타남



<3>

분광 관측과 스펙트럼

분광 관측의 역사

- 뉴턴(17C) : 프리즘을 통과한 햇빛이 여러 색으로 나뉘는 것을 발견하고, 이를 스펙트럼이라 명명
- 프라운 호퍼(19C) : 태양의 스펙트럼에서 324개의 검은 선()을 발견
- 키르히호프(19C) : 모든 원소는 사람의 지문처럼 각자 고유의 스펙트럼을 만든다는 사실을 발견
→ 분광 관측을 분석하면 스펙트럼선을 형성한 원소를 확인할 수 있다는 '키르히호프 법칙' 정리
- 허긴스(19C) : 별의 스펙트럼을 분석하여 별이 나트륨, 칼슘, 철, 수소 등의 원소로 이루어짐을 발견
- 피커링, 캐넌(20C) : 별의 스펙트럼에 나타나는 수소 흡수선의 종류와 세기에 따라 별을 구분
→ 왜 하필 수소 흡수선일까? 별의 대기에 수소가 제일 많으니까 !!

별의 분광형

- 피커링과 캐넌에 의해 제작된 별의 분류 체계
- 구분 기준 : 수소 흡수선의 종류와 세기
- 분광형 종류 : A, B, C, ..., P형 등 16가지 기본 분광형 존재



<4>

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

분광 관측에 따른 별의 분류(분광형)

별의 분광형 (기초)

- 피커링과 캐넌에 의해 제작된 별의 분류 체계
- 분류 기호 : A, B, C, ... , P형 등 16가지 기본 분광형 존재
- 분류 기준 : **수소 흡수선의 종류와 세기** (ex. 수소 흡수선이 가장 강한 별의 분광형은? →)
- **기본 체계(A~P)의 한계점** : 기본 체계 순서가 별의 물리량과 유의미한 상관관계를 갖지 않음
→ 분광형을 유의미하게 활용하기 위해서는 분광형에 대한 재해석이 필요

※ 별의 기본 물리량을 파악하는 것이 중요한 이유 (시험에 중요하진 않지만 시간이 되면 읽어보기)

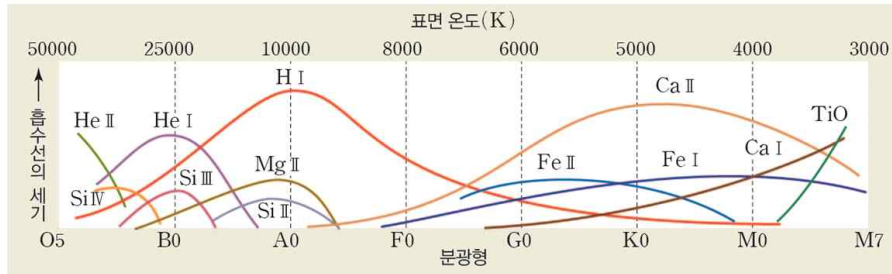
- 별에 대한 연구는 처음엔 태양계의 유일한 별인 태양을 이해하고자 하는 갈망에서 출발하였다. 따라서 태양의 질량, 반지름, 표면 온도 등을 다른 별들과 비교하고 우주에 존재하는 수 많은 별의 특성을 태양에 빗대어 해석하기 위해서는 별들이 지닌 기본 물리량을 비교적 간단하고 정확하게 판단하는 방법이 매우 중요할 수 밖에 없을 것이다.
- 그러니 우리는 별을 연구하고 공부함에 있어서 다양한 물리량을 관측하고, 계산할 줄 알아야 한다.

<5>

분광형에 따른 흡수선 특징

표면 온도(분광형)에 따라 나타나는 주된 흡수선

- O형, B형 별() :
- K형, M형 별() :
- A형 별($T =$) :



<7>

분광 관측에 따른 별의 분류(분광형)

분광형의 재분류 (활용)

- 20세기 초 피커링과 캐넌은 분광형을 도입하고 이를 연구한 끝에 **특정 분광형의 순서가 별을 표면 온도에 따라 구분하는데 활용될 수 있음**을 알게 됨
- **별의 표면 온도에 따른 분광형 순서 암기 Tip(★)** :
- 분광형의 세분 : A0 ~ A9 등과 같이 **하나의 분광형 내에서도 고온의 0 부터 저온의 9까지 세분**

분광형	(0~9)	(0~9)	(0~9)	(0~9)	(0~9)	(0~9)	(0~9)
색깔							
표면 온도(K)	28,000 이상	28,000 ~ 10,000	10,000 ~ 7,500	7,500 ~ 6,000	6,000 ~ 5,000	5,000 ~ 3,500	3,500 이하

<6>

<8>