

§ 55 Типы оптических спектров. Спектральный анализ.

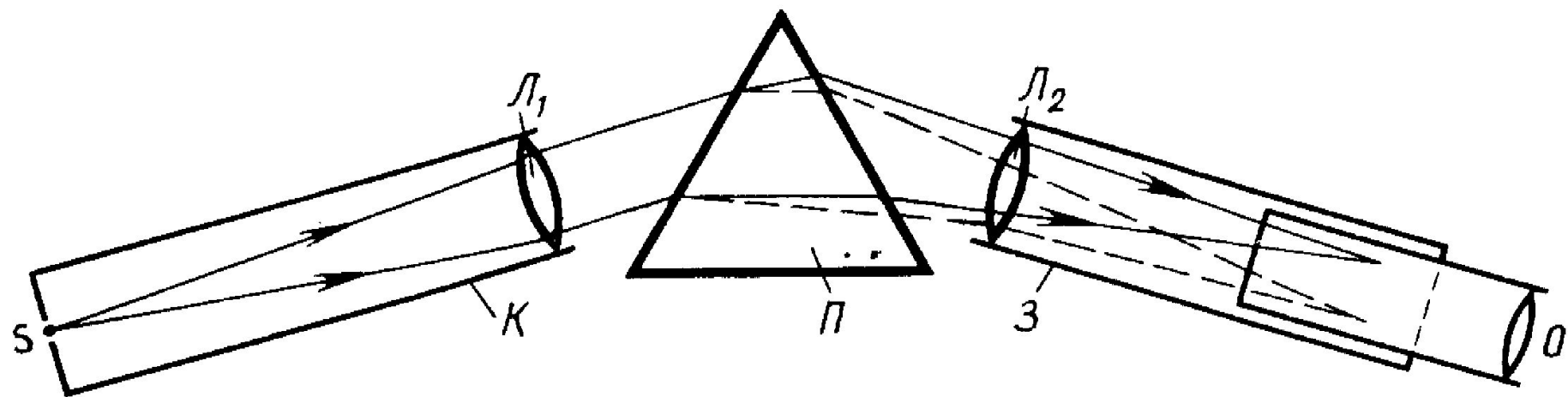
Дом. задание: §55.



Спектроскоп - прибор для разделения светового или любого другого излучения на его составляющие, имеющие различные длины волн



- Спектроскоп двухтрубный служит для наблюдения и исследования различных спектров.





ОПТИКА

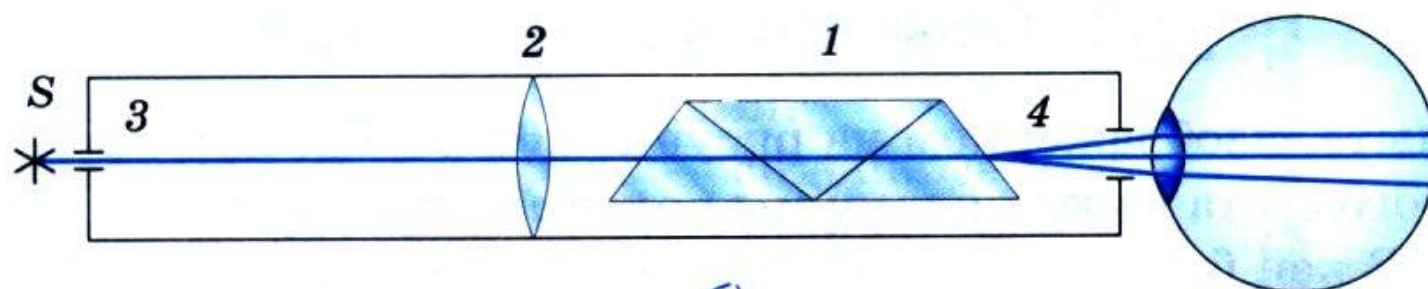
ДИСПЕРСИЯ СВЕТА
СПЕКТРОСКОП ОДНОТРУБНЫЙ



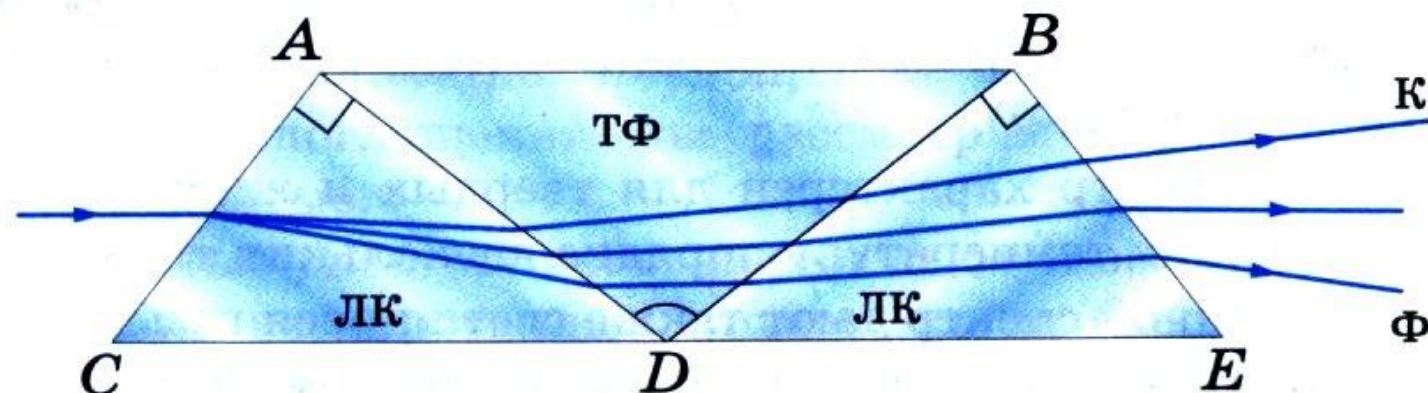
optics



а)



б)

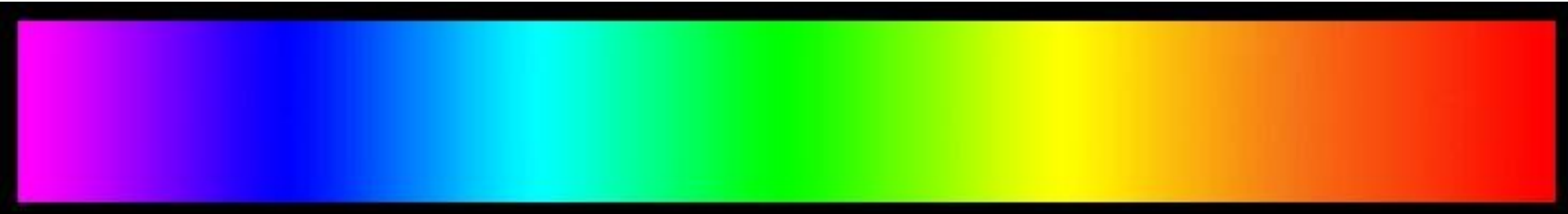


ЛК — стекло «легкий крон»

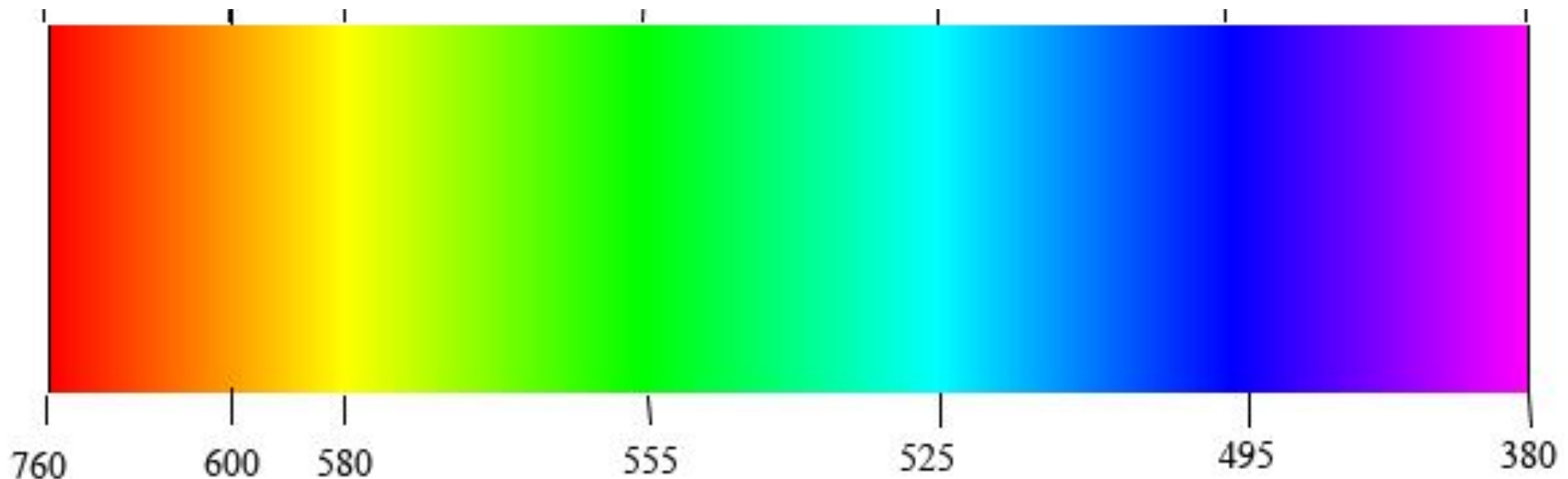
ТФ — стекло «тяжелый флинт»

Для лучей любого цвета $n_{ТФ} > n_{ЛК}$

Сплошной (непрерывный)
спектр излучают твёрдые
тела, жидкости и сжатые
газы при высокой
температуре.



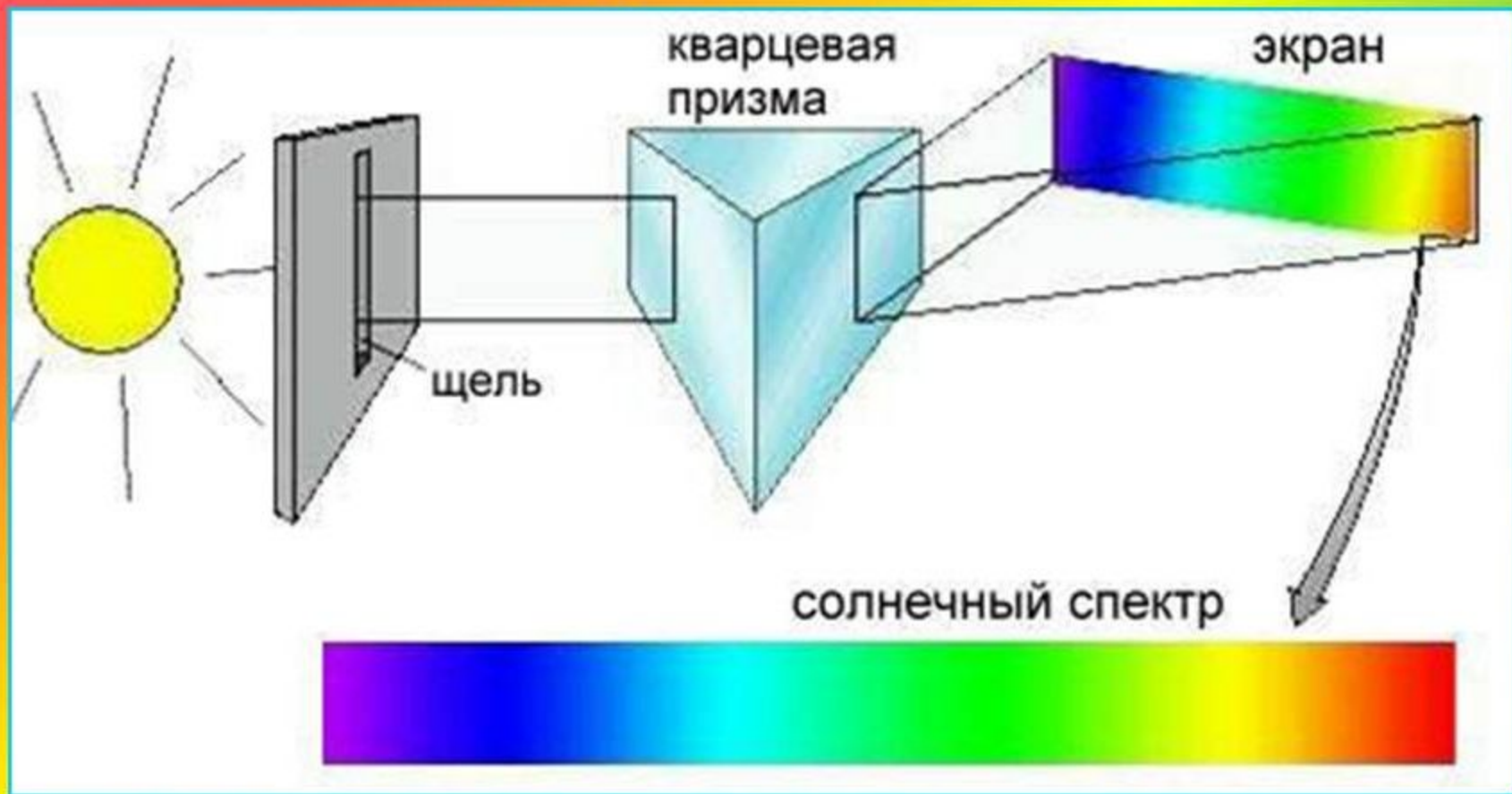
Сплошной спектр излучают нагретые твердые и жидкие вещества, газы, нагретые под большим давлением.



Длина волны в нм

Виды спектров:

1. Непрерывный спектр



Цвет	Диапазон длин волн, нм
Красный	625 – 740
Оранжевый	590 – 625
Желтый	565 – 590
Зеленый	500 – 565
Голубой	485 – 500
Синий	440 – 485
Фиолетовый	380 – 440

Каждый цвет – это определённый, достаточно узкий диапазон длин волн.

Линейчатый спектр

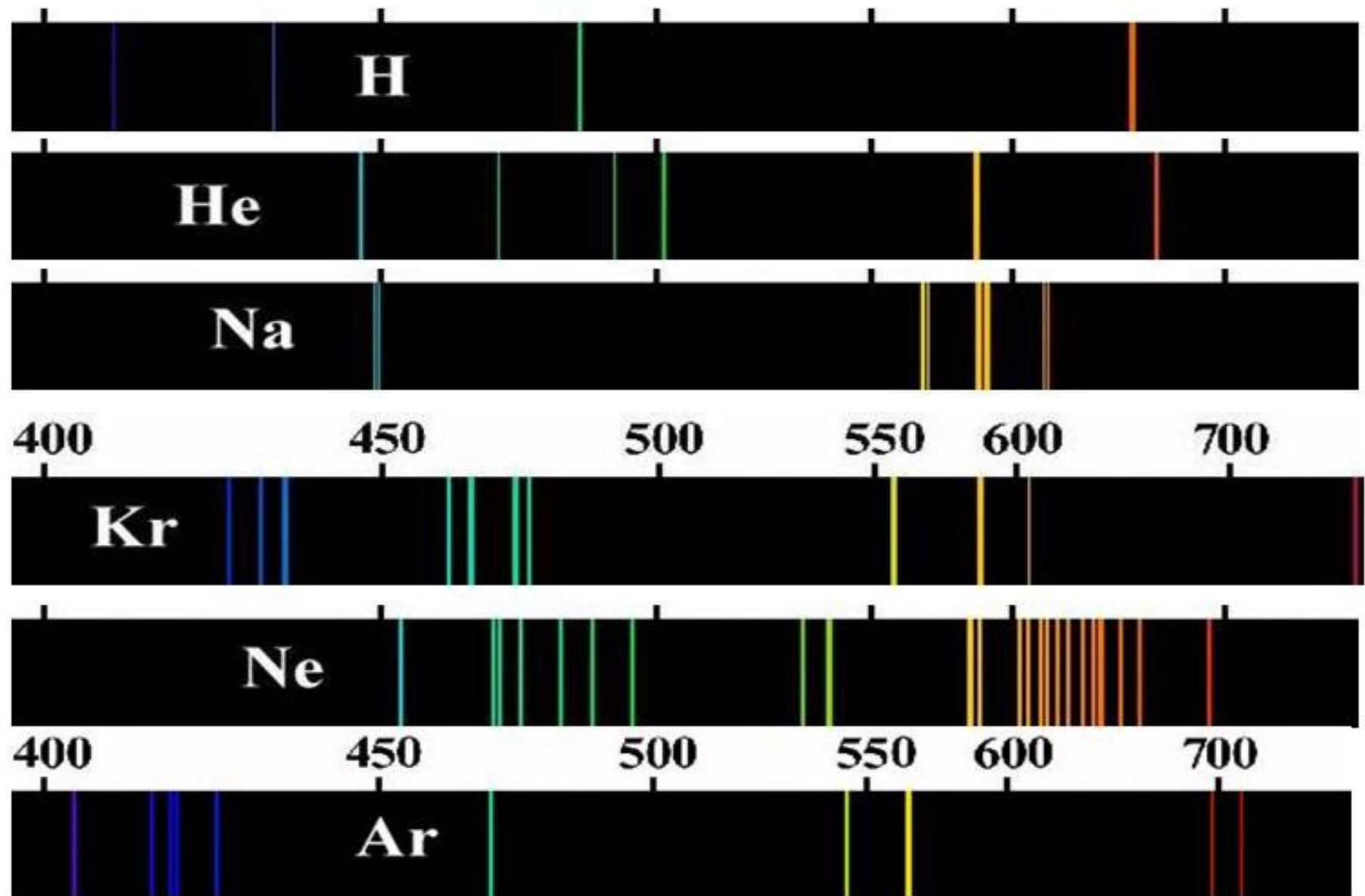
это спектр, испускаемый газами, парами малой плотности в атомарном состоянии. Состоит из отдельных линий разного цвета (длины волны, частоты), имеющих разные расположения.

Каждый атом излучает набор электромагнитных волн определенных частот. Поэтому каждый химический элемент имеет



уникальный линейчатый спектр – на этом основан спектральный анализ.

Примеры линейчатых спектров





Hydrogen



Sodium



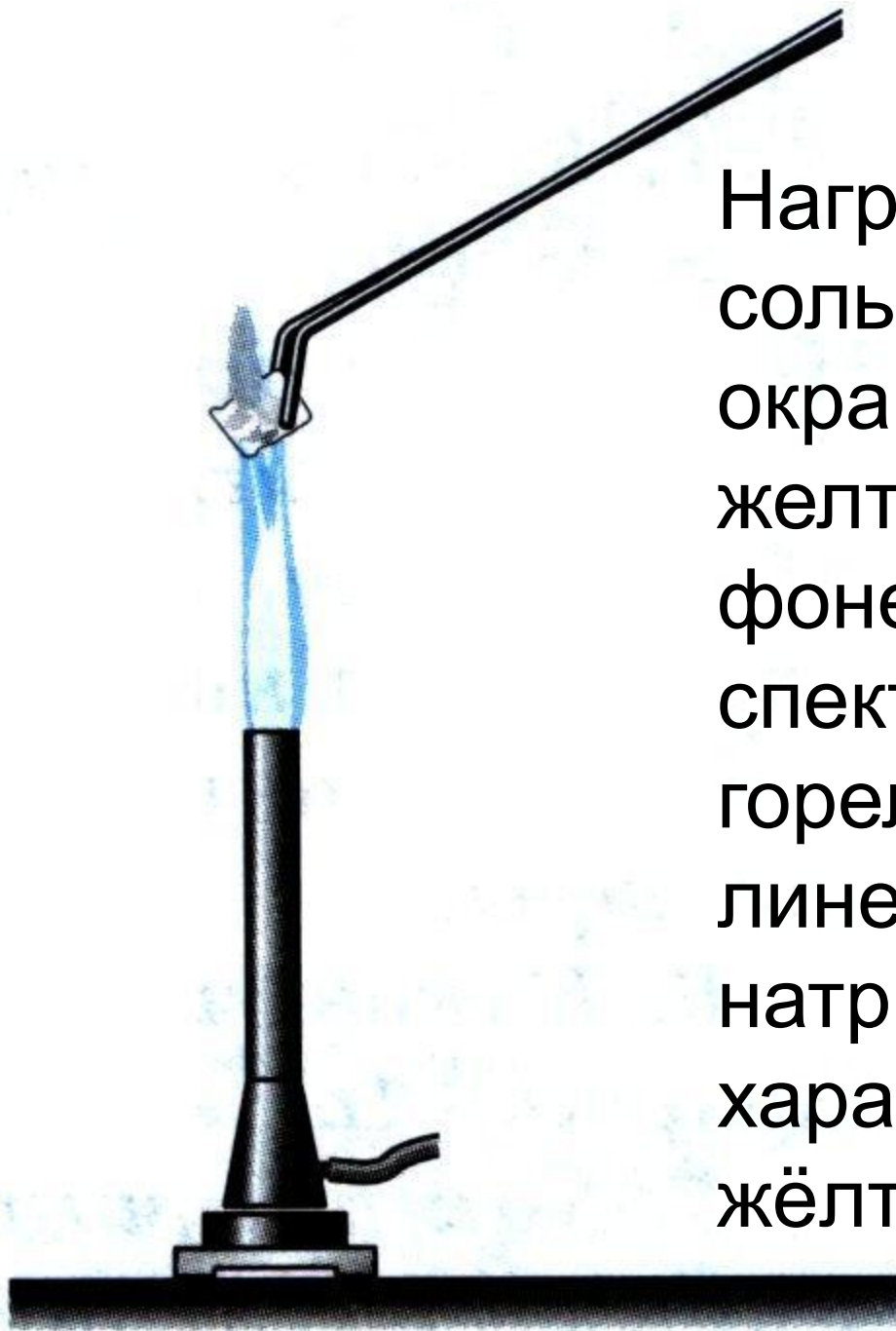
Helium



Neon



Mercury

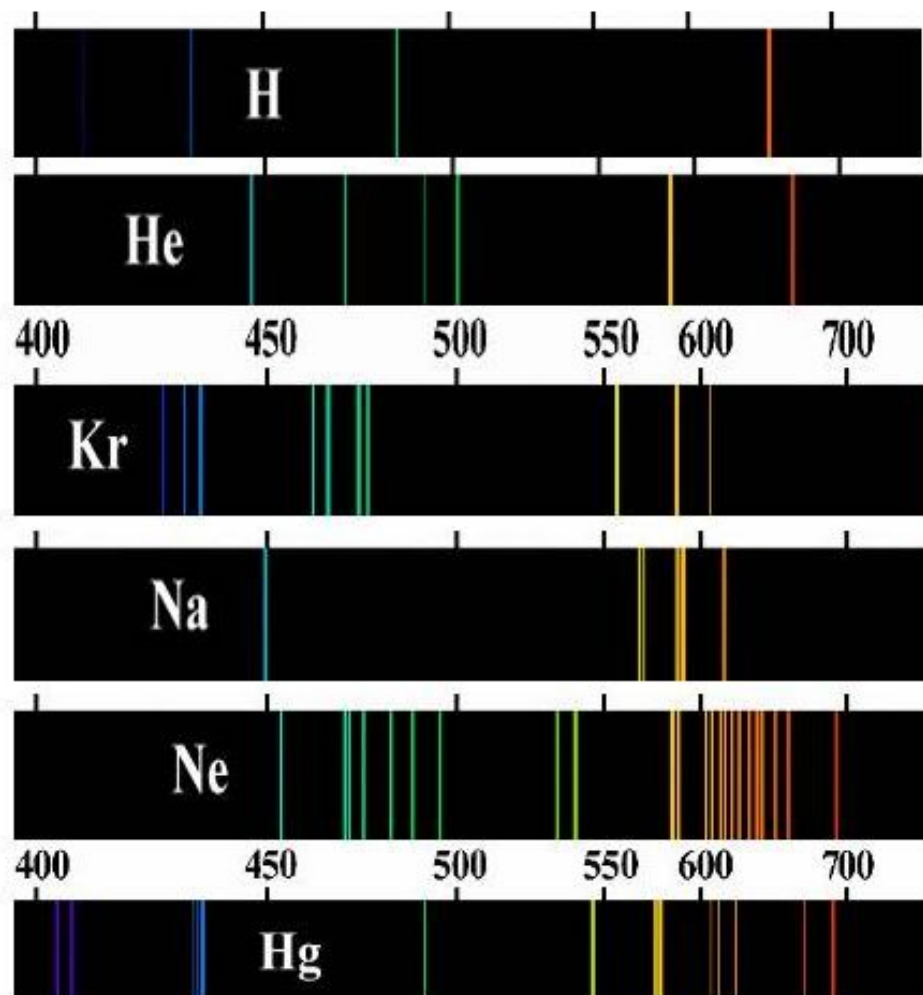


Нагреваем поваренную соль и пламя окрашивается в желтоватый цвет. На фоне непрерывного спектра от пламени горелки проявляется линейчатый спектр натрия, который имеет характерную sdвоенную жёлтую линию.

Спектральный анализ

Метод определения химического состава по его спектру.

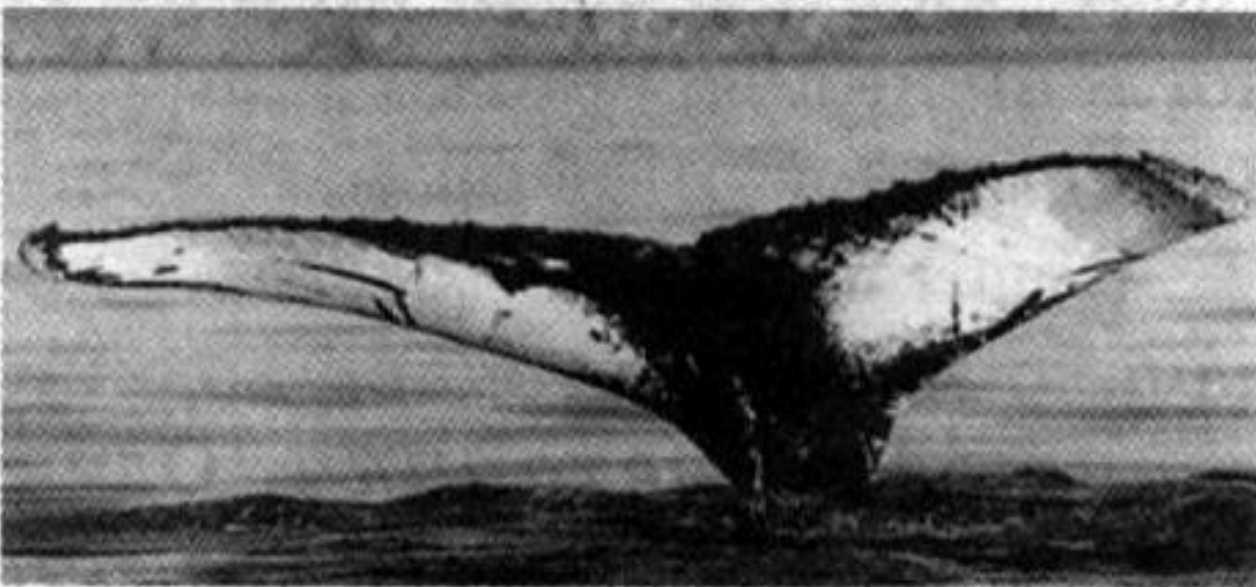
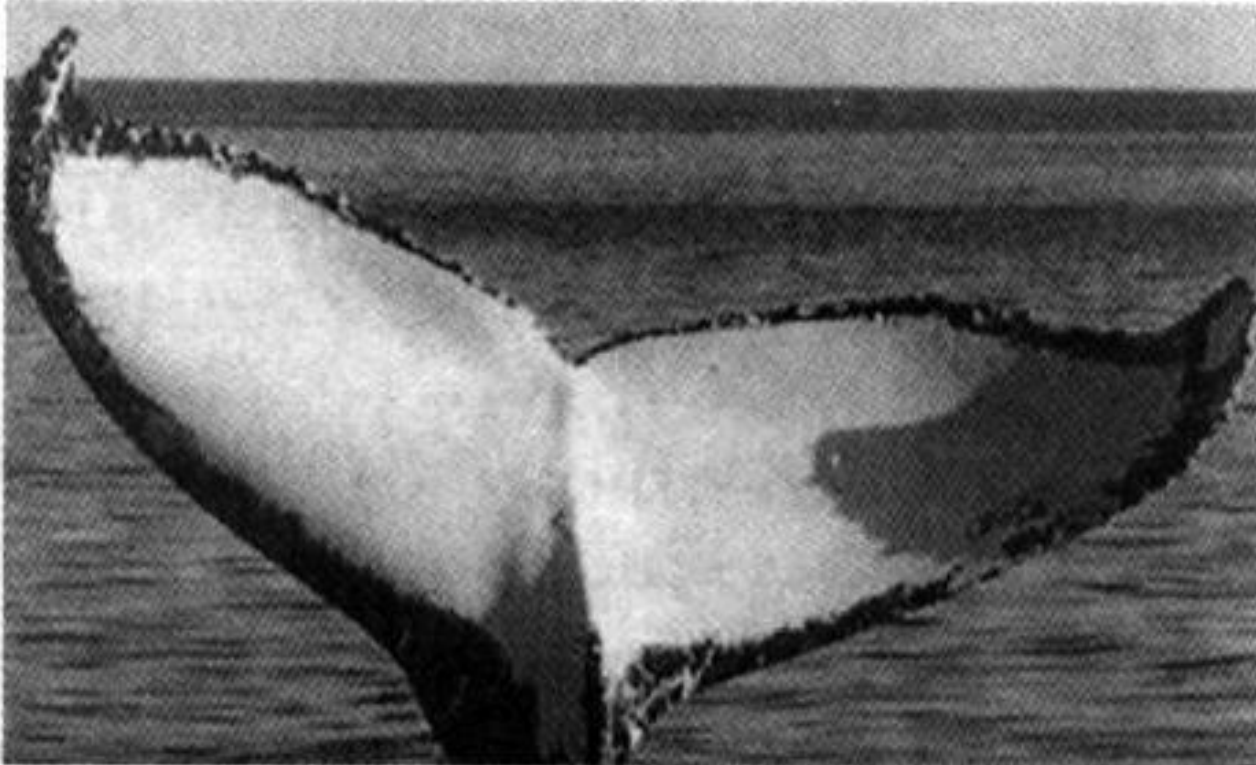
- Атомы любого химического элемента дают спектр, не похожий на спектры всех других элементов: они способны излучать строго определенный набор длин волн.

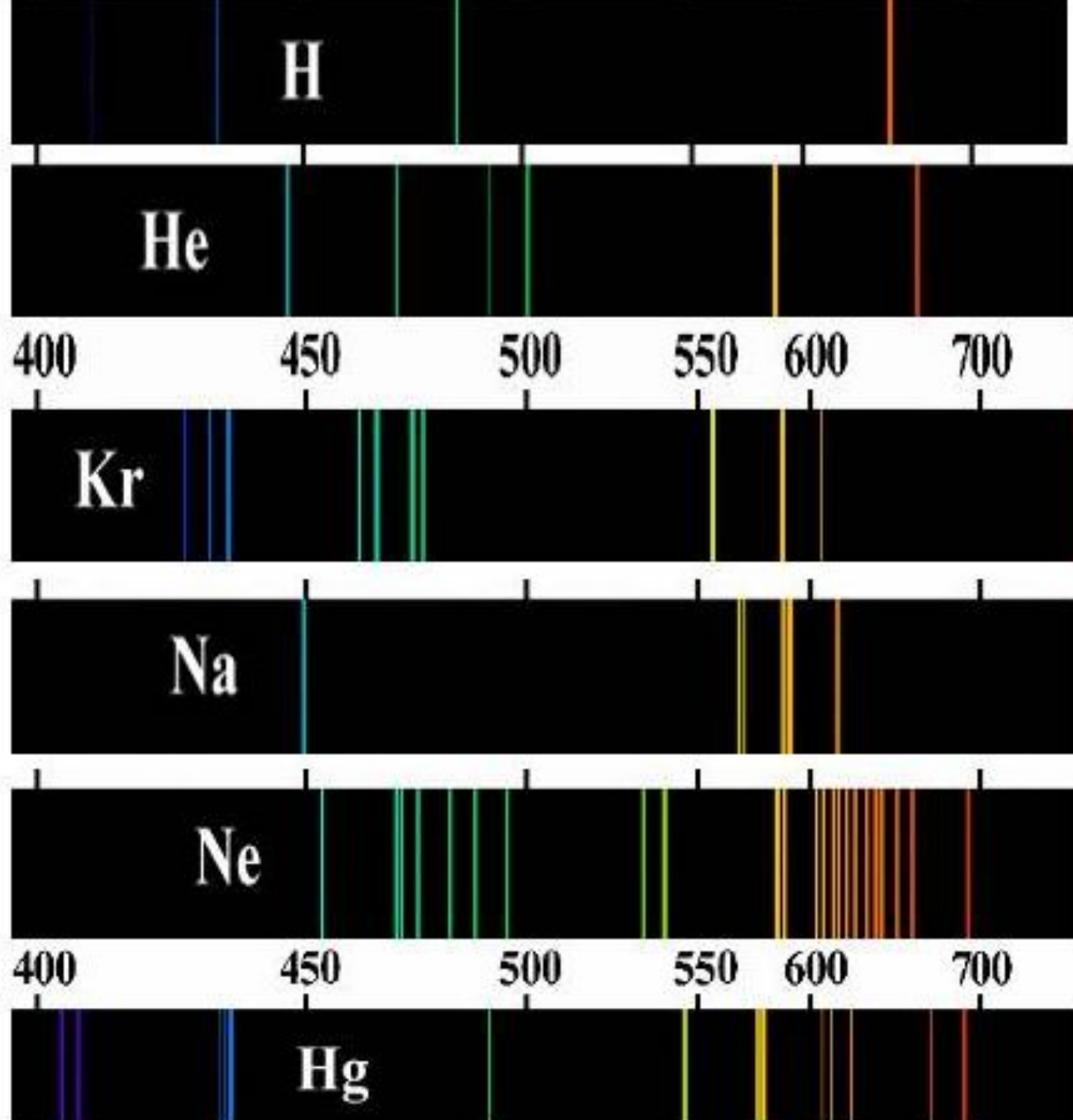


**Спектр атомов каждого
химического элемента уникален.**

**Как не бывает двух людей с
одинаковым дактилоскопическим
узором или двух китов с одинаковой
окраской хвостового плавника, так и
не существует двух химических
элементов, атомы которых излучали
бы одинаковый набор спектральных
линий.**







Полосатый спектр испускается газами в молекулярном состоянии



Спектр угольной дуги (полосы молекул CN и C₂)



Спектр испускания паров молекулы иода.

*Где спектр поглощения натрия и где спектр
испускания натрия?*

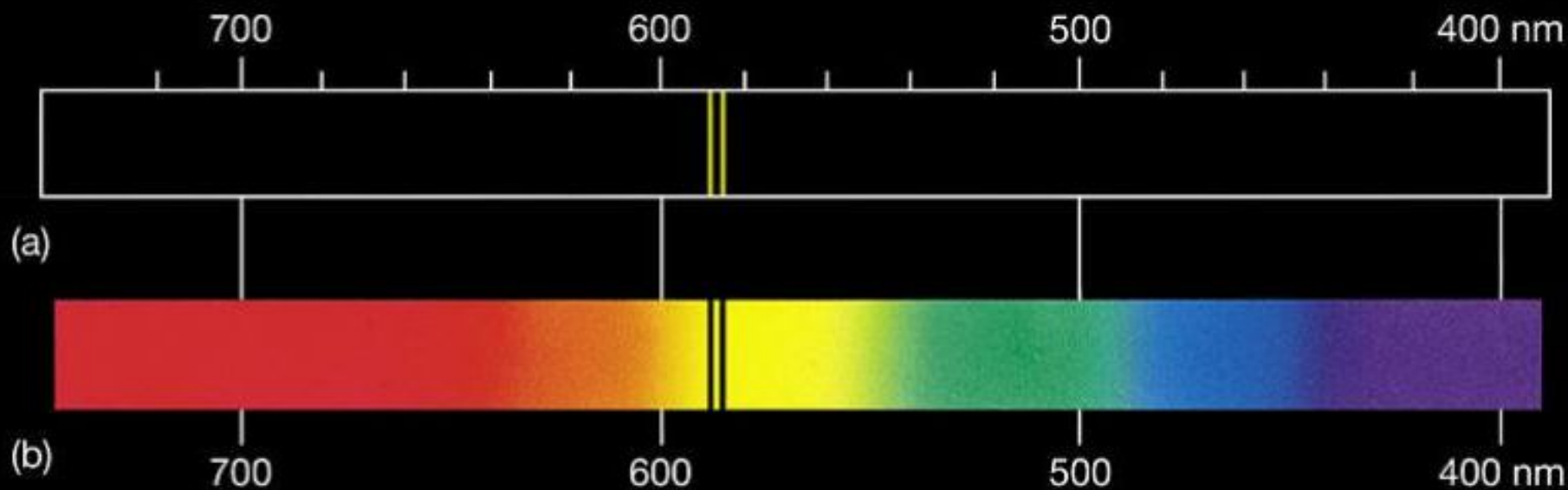


Рис. V



Рис. VI

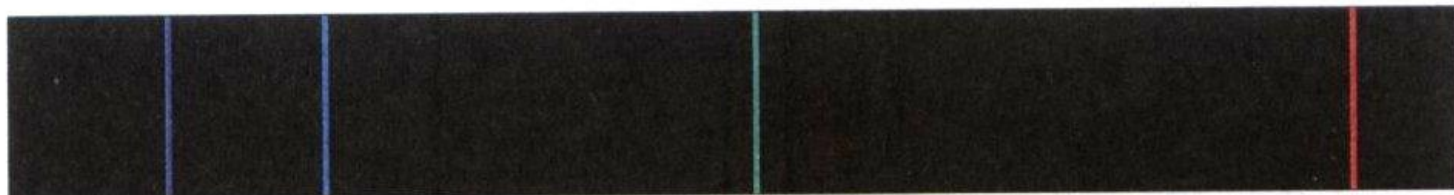


Рис. VII



Рис. VIII

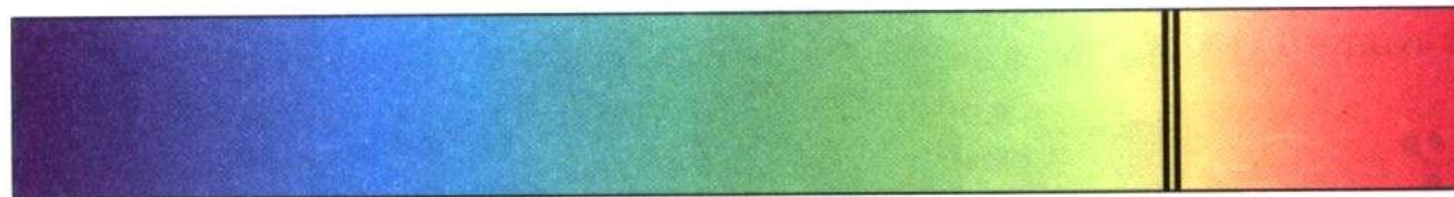


Рис. IX

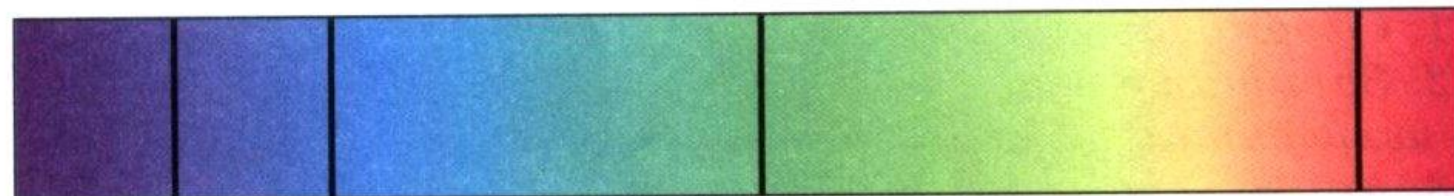
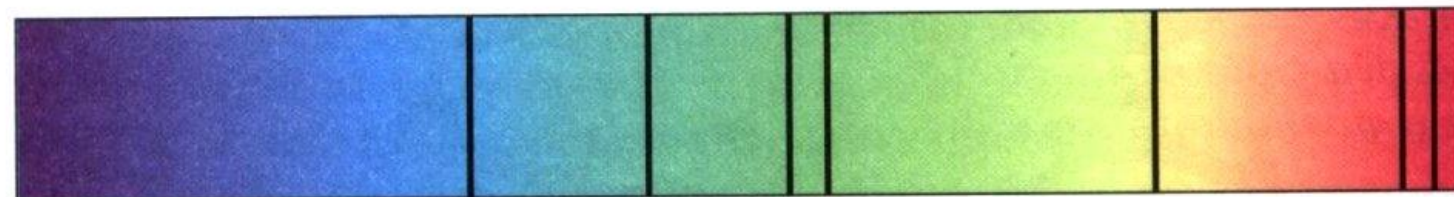
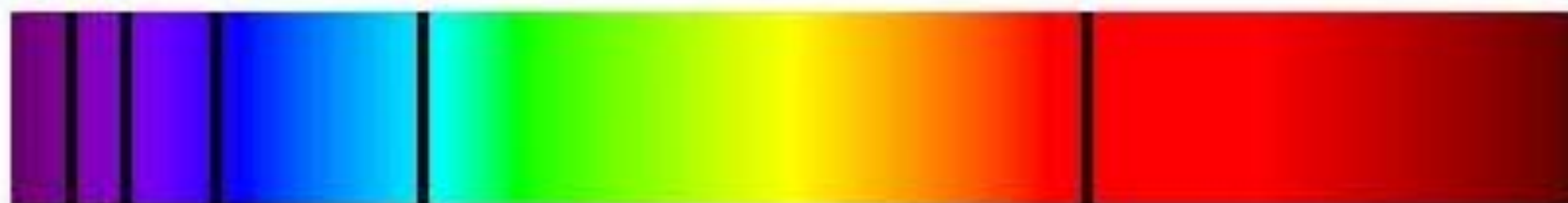


Рис. X



Hydrogen Absorption Spectrum



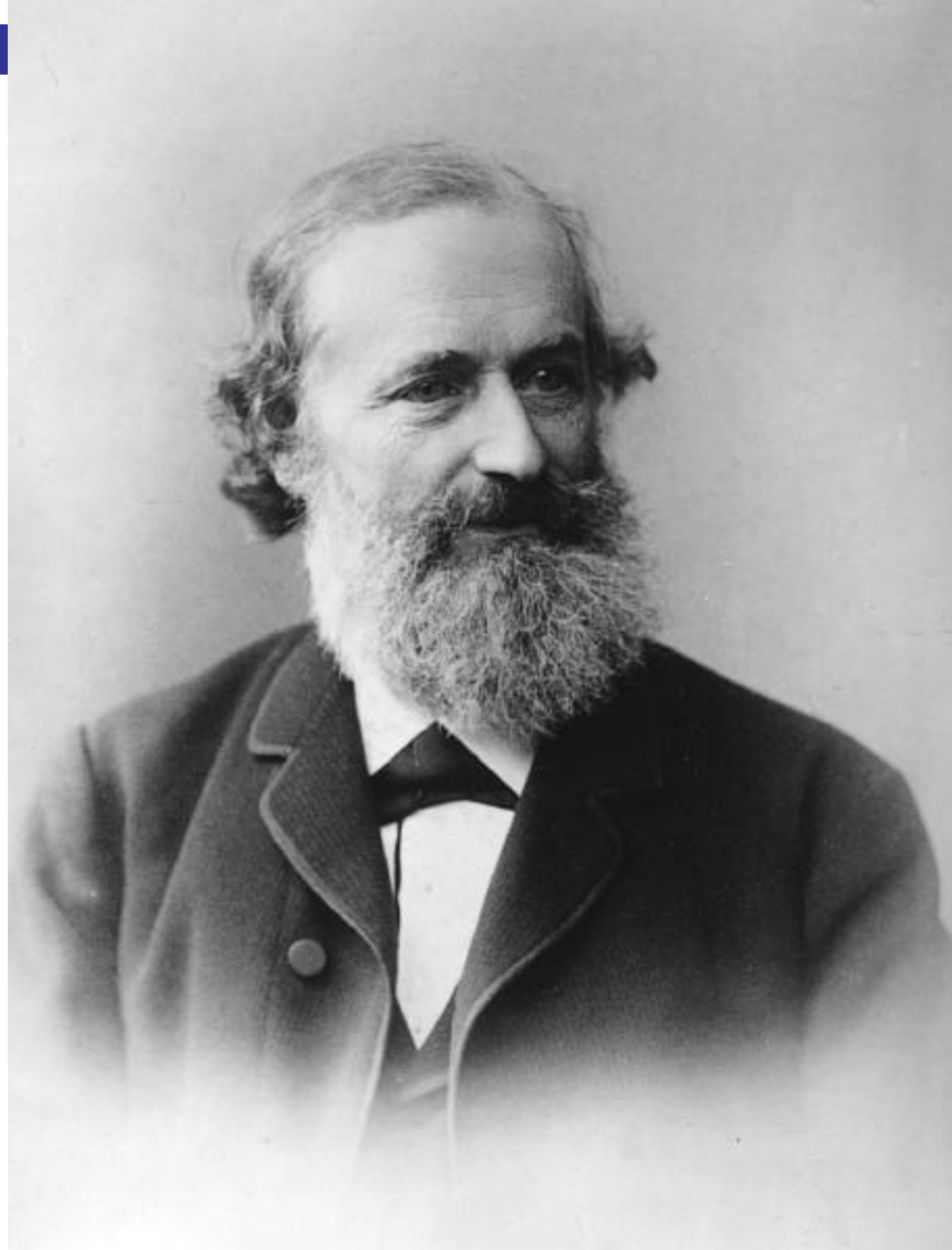
Hydrogen Emission Spectrum



Общий для всех химических элементов закон, согласно которому

Атомы данного элемента поглощают световые волны тех же самых частот, на которых они излучают,

был открыт в середине XIX века немецким физиком Густавом Кирхгофом.





Спектральный анализ
разработали в 1959
году немецкий физик
Густав Кирхгоф и
немецкий химик
Бунзен.

Абсолютно черное тело

Призма

Облако газа



Спектр поглощения

Призма



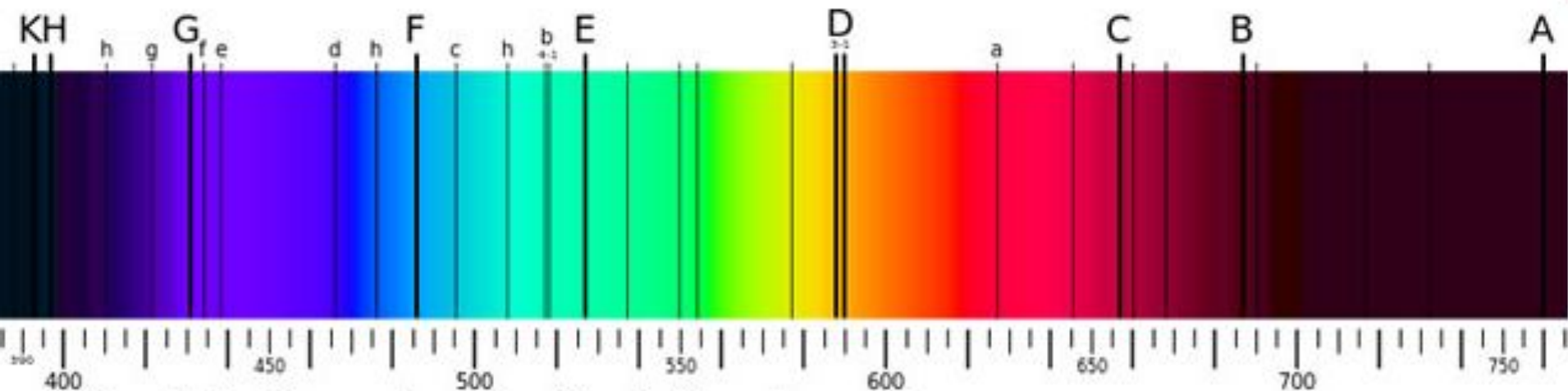
Непрерывный спектр

Призма



Спектр излучения

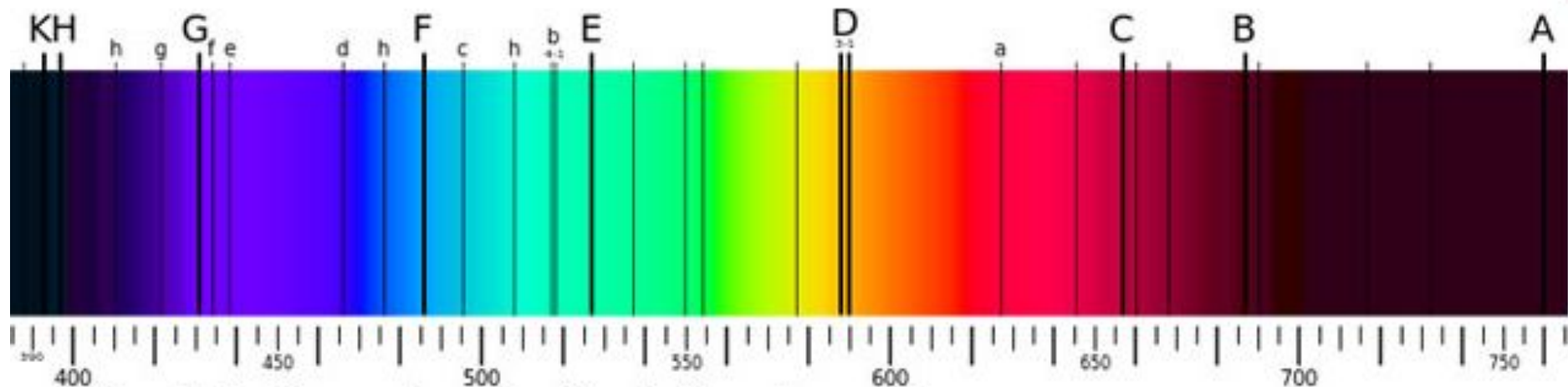
Фраунгоферовы линии — линии поглощения, видимые на фоне непрерывного спектра звёзд.



Fraunhofer Lines - absorption lines in the solar spectrum.

Sir David Brewster (1836) found some lines varied with the sun's elevation and the seasons.

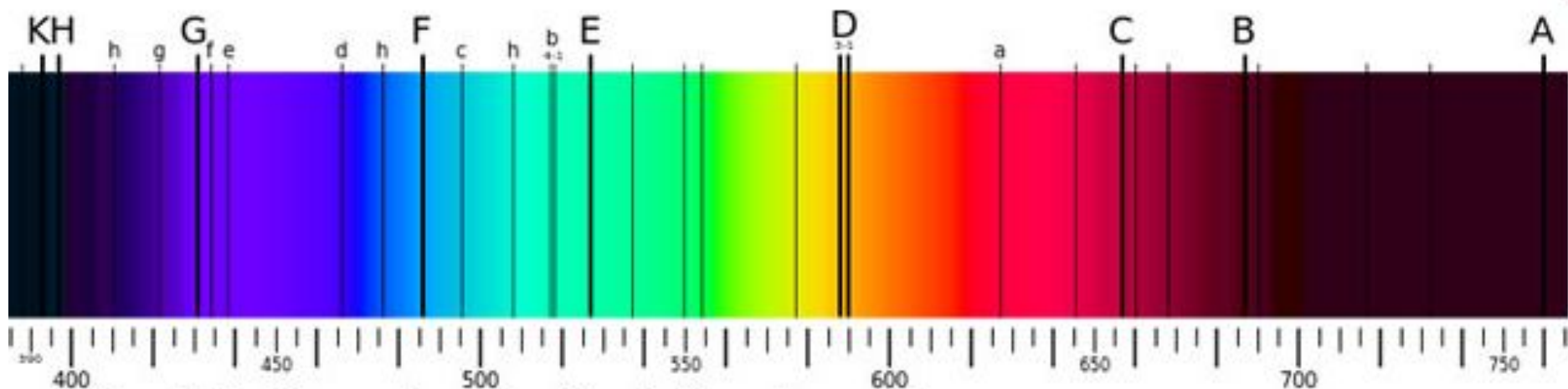
Были открыты в 1802 году английским физиком и химиком Волластоном и исследованы и подробно описаны немецким физиком Йозефом Фраунгофером в 1814 году при спектроскопических наблюдениях Солнца.



Fraunhofer Lines - absorption lines in the solar spectrum.

Sir David Brewster (1836) found some lines varied with the sun's elevation and the seasons.

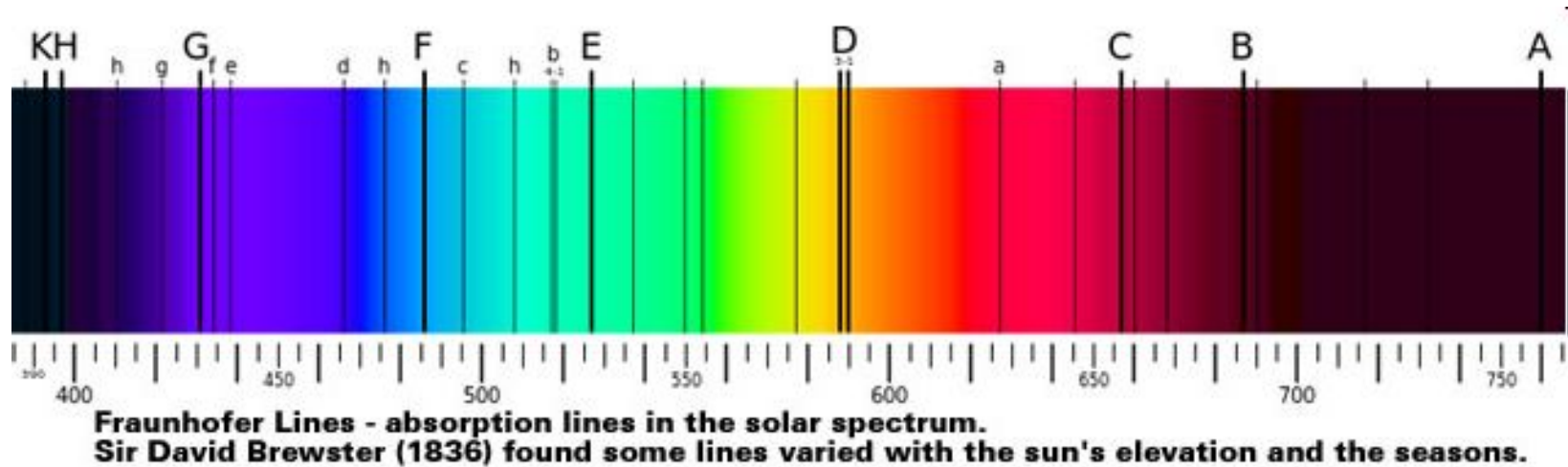
Фраунгофер выделил и обозначил свыше 570 линий. В настоящее время астрономы выделяют в спектре Солнца тысячи фраунгоферовых линий.



Fraunhofer Lines - absorption lines in the solar spectrum.

Sir David Brewster (1836) found some lines varied with the sun's elevation and the seasons.

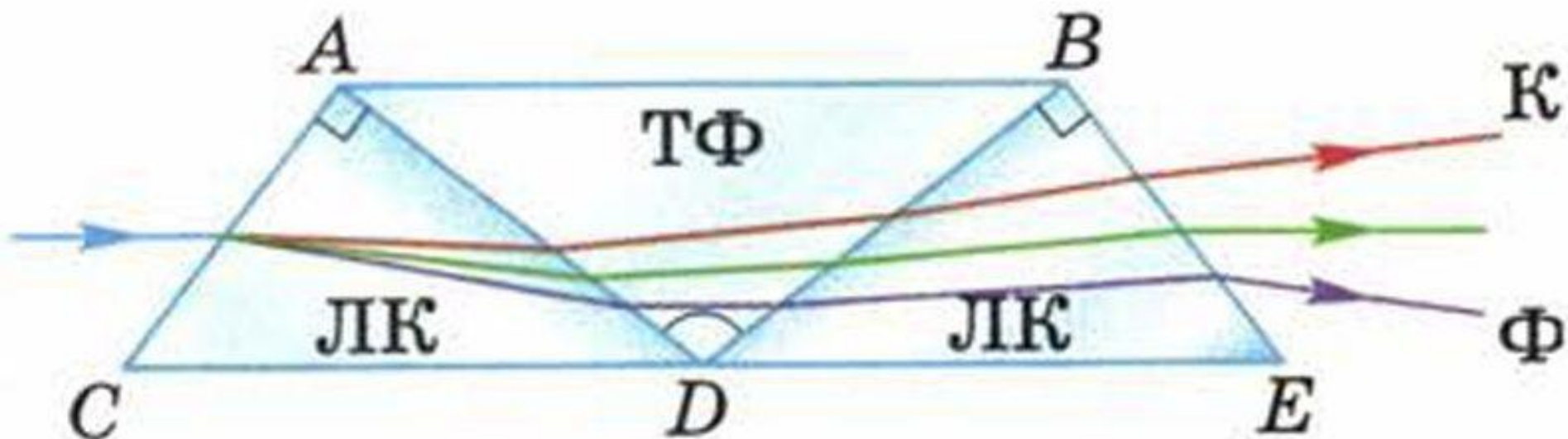
Фраунгоферов спектр позволяет судить о химическом составе звёздных атмосфер, так как в 1859 году Кирхгоф и Бунзен доказали, что спектральные линии однозначно характеризуют химические элементы их излучающие.



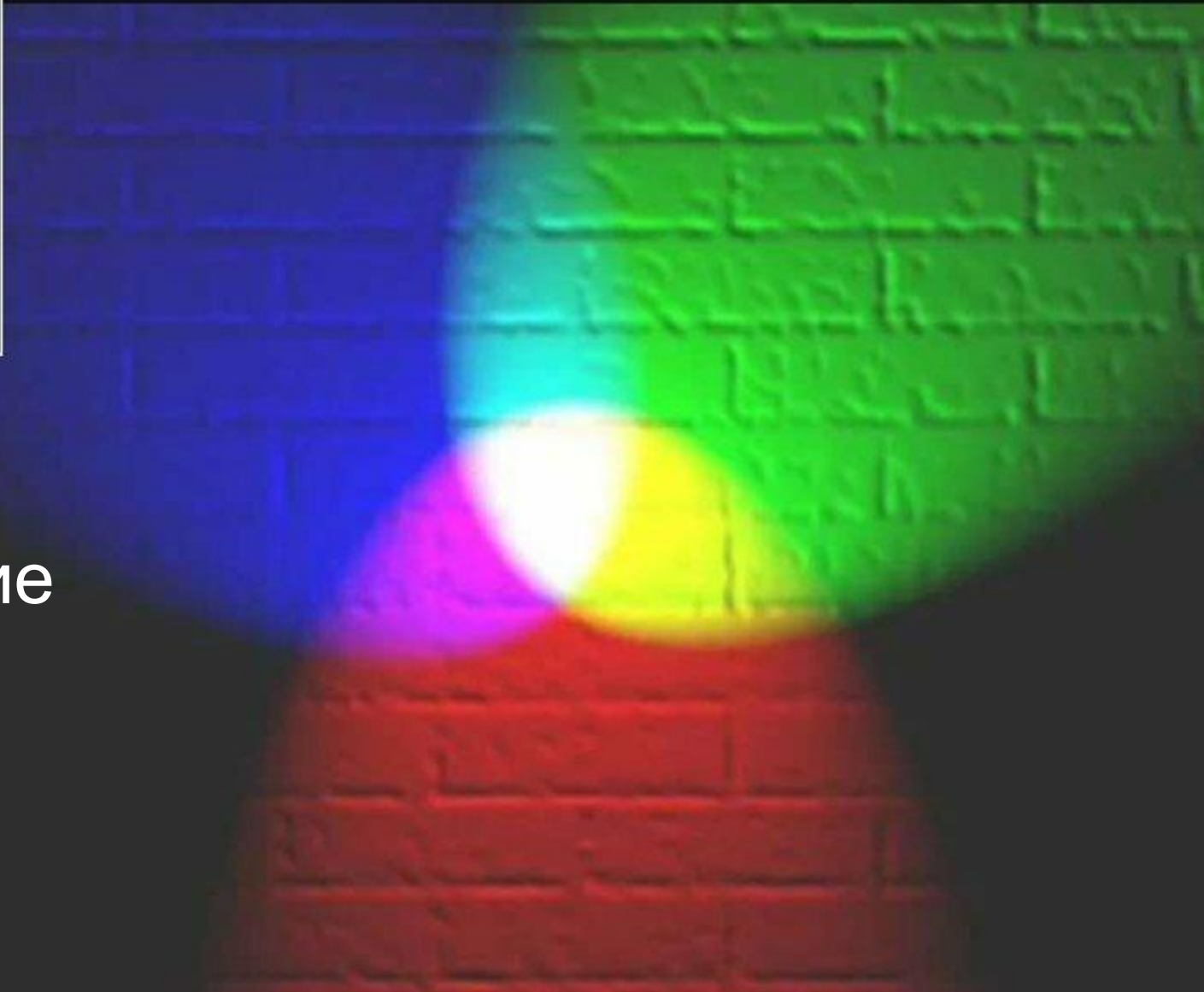
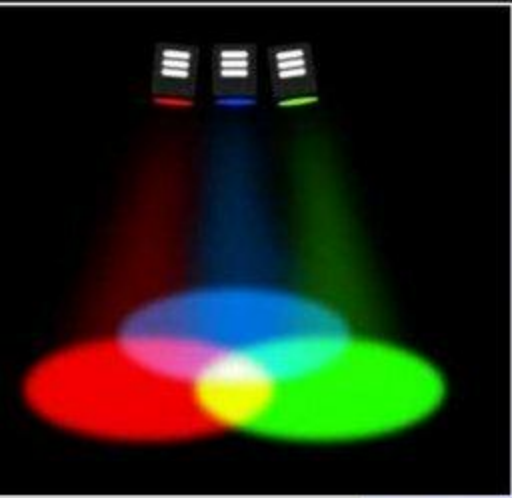
Так было показано, что в атмосфере Солнца присутствуют водород, железо, хром, кальций, натрий и др. в разных стадиях ионизации.

Именно на Солнце был открыт (спектроскопическими методами) гелий.

№3 упр. 49



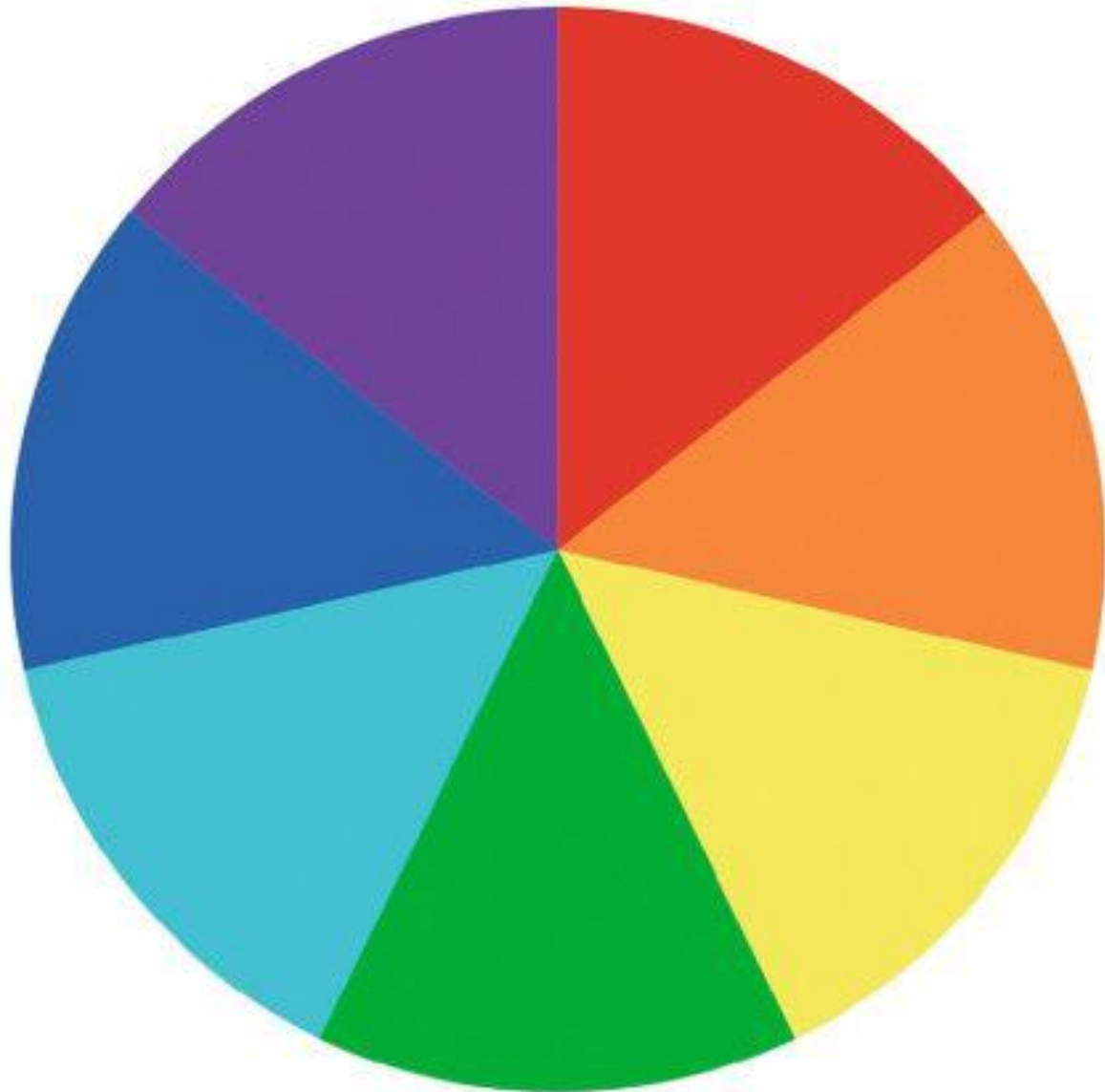
Оптическое смешение цветов



1. Наложение
друг на
друга
цветных
световых

2. Частая смена двух или более цветов, которые наше зрение не успевает фиксировать.

Такое
смешение
цветов
основано на
инертности
зрительного
восприятия.



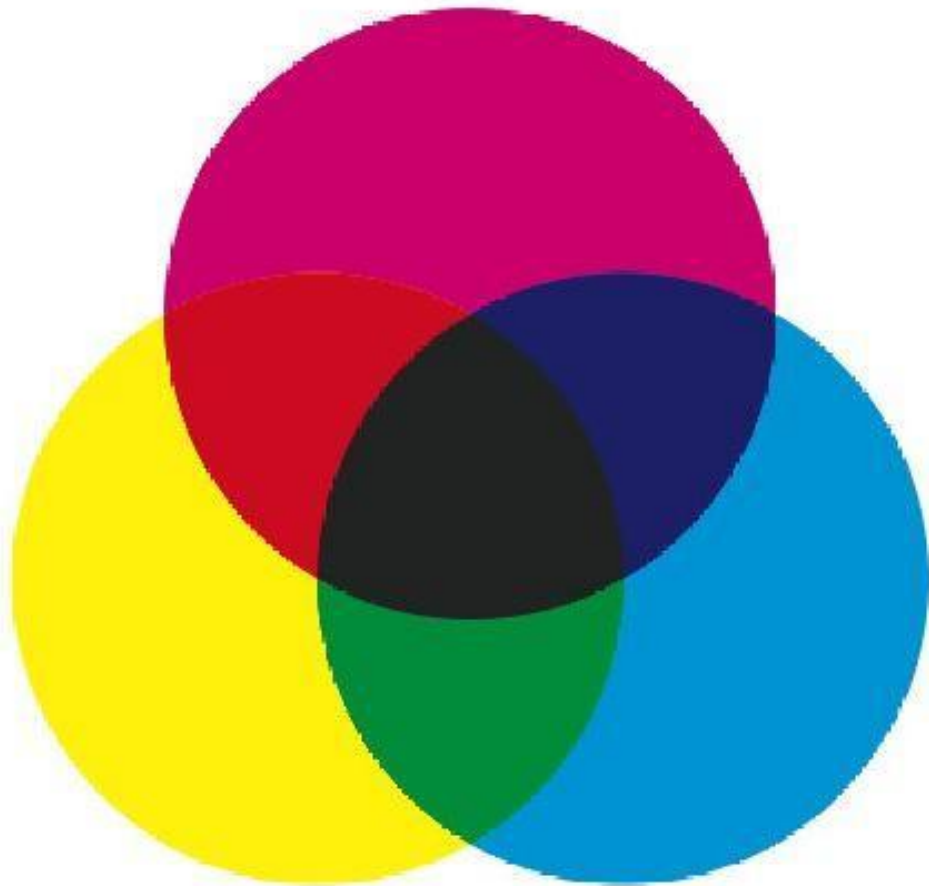


3. Разноцветные точки,
расположенные рядом,
которые на определенном
расстоянии, сливаясь в
наших глазах, образуют
новый цвет. Это
пространственное
смешение цветов.



Такой способ образования цветов используют в текстильной промышленности для получения разноцветных тканей путём скручивания вместе достаточно тонких разноцветных ниток, в полиграфической промышленности при изготовлении цветных иллюстраций, в живописи.

Механическое смешение цвета



*Механическое смешение цвета
(вычитательное смешение)*

Цвета получают смешиванием красок на палитре. При отсутствии краски нет никакого цвета - белый (тон бумаги или холста), максимальное смешение даёт чёрный.

Основные цвета:

- жёлтый,
- красный (пурпурный),
- синий (голубой).

2. Наложение друг на друга прозрачных и цветных пластин на светлом фоне или с подсветкой с обратной стороны.
3. Смешение цветов на молекулярном уровне (цветная фотография).

