

Спектры, спектральный анализ и виды излучения



Начать просмотр 



- **Спектры в природе.....слайд №3**
- **Историческая справка.....слайд №4**
- **Излучения атома.....слайд №5**
- **Виды излучения.....слайд №6**
 - **Тепловое излучение.....слайд №8**
 - **Электролюминесценция.....слайд №9**
 - **Катодолюминесценция.....слайд №10**
 - **Хемилюминесценция.....слайд №11**
 - **Фотолюминесценцияслайд №12**
- **Типы спектров.....слайд №13**
 - **Спектр.....слайд №14**
 - **Непрерывный спектр.....слайд №16**
 - **Линейчатый спектр.....слайд №17**
 - **Полосатый спектр.....слайд №18**
- **Спектральный анализ.....слайд №19**
- **Список литературы.....слайд №20**



Спектры в природе

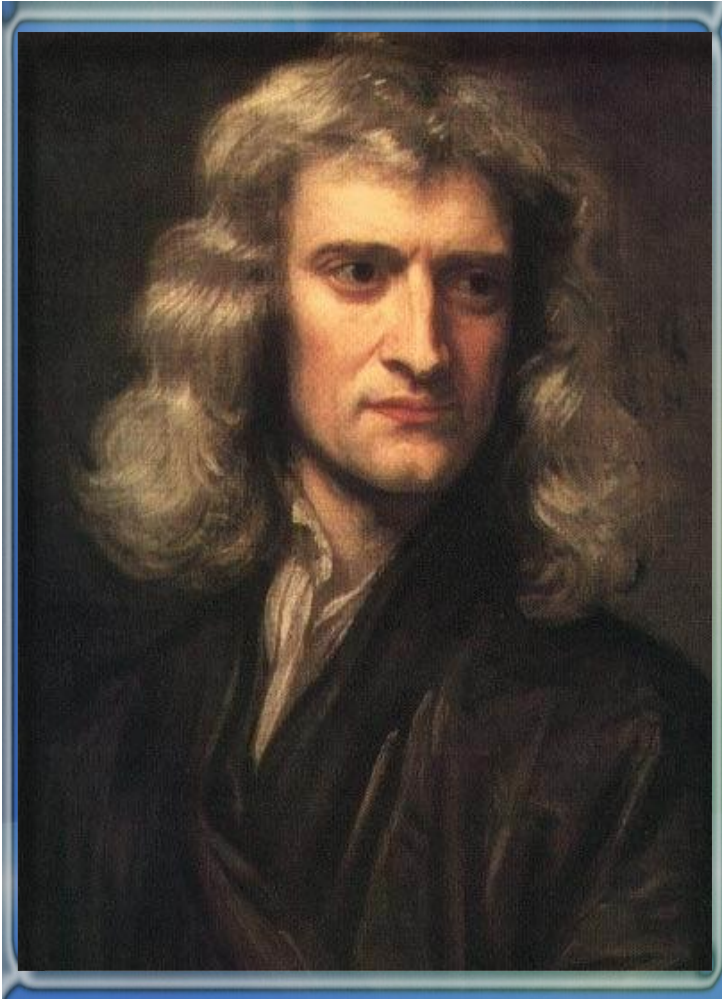


В природе мы можем наблюдать спектр, когда на небе появляется Радуга

- *Радуга — это оптическое явление, связанное с преломлением световых лучей на многочисленных капельках дождя.*



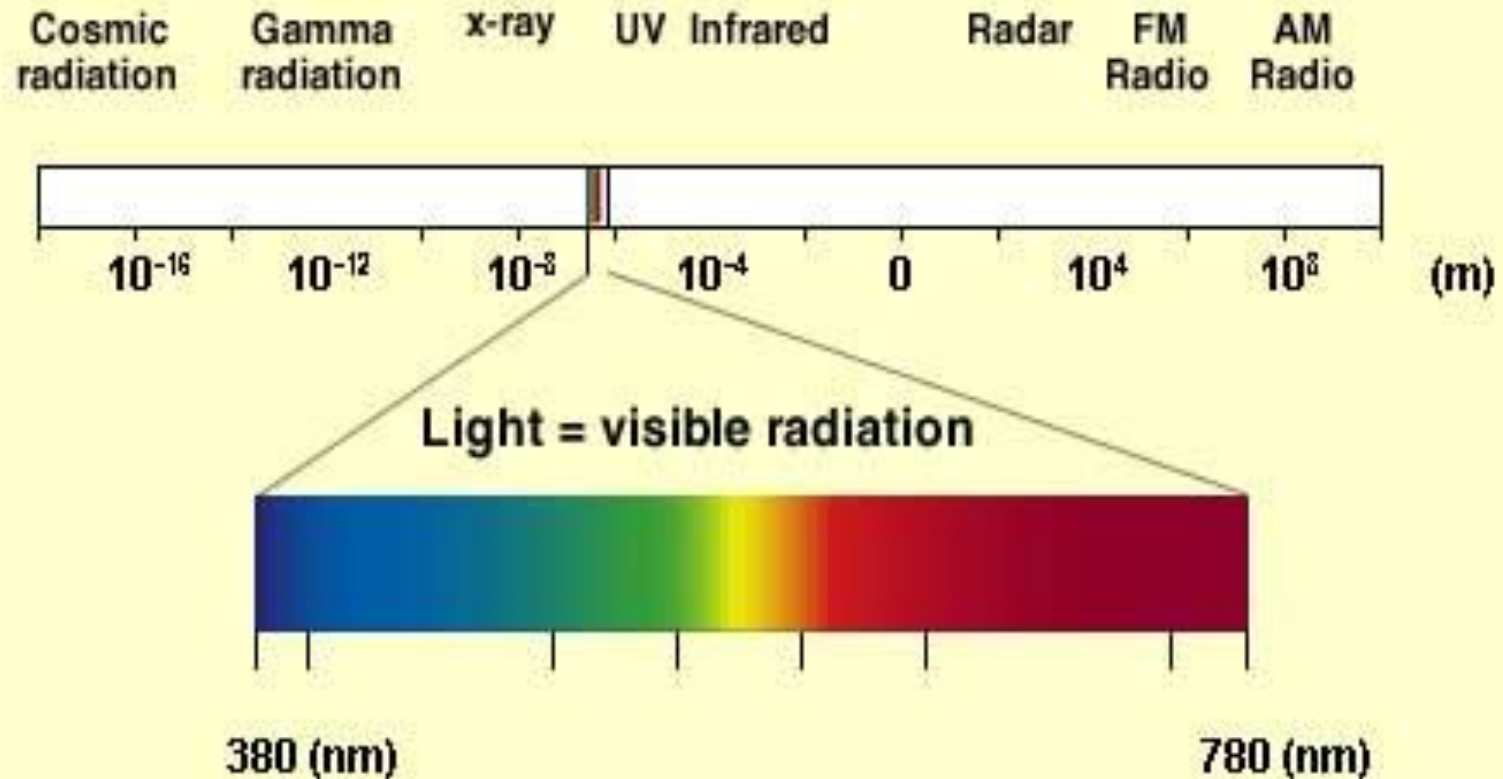
Историческая справка



Преломляя луч белого цвета, Ньютон получил на экране непрерывно окрашенную полоску, в которой переходы цветов от красного к фиолетовому подобны наблюдаемым в радуге. Это радужное изображение Ньютон назвал спектром. Радуга - это спектр белого цвета.

СВЕТ – это электромагнитная волна с длиной волны 380 – 780 нм

The electromagnetic radiation spectrum





Излучение атома водорода

Для того чтобы атом начал излучать, ему необходимо передать энергию. Излучая, атом теряет полученную энергию, и для непрерывного свечения вещества необходим приток энергии к его атомам.





Виды излучения



Виды излучения

Тепловое излучение

Электролюминесценция

Катодолуминесценция

Хемилуминесценция

Фотолуминесценция

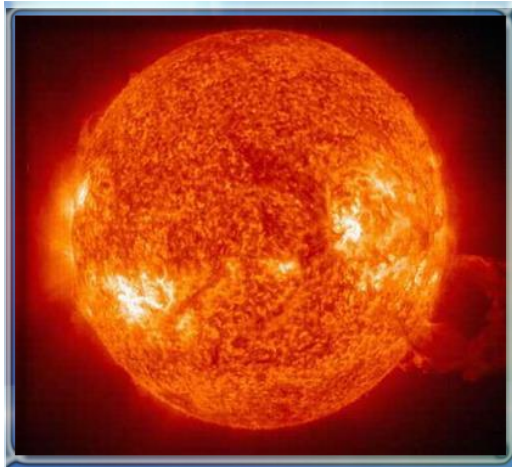


Тепловое излучение



Наиболее простой и распространенный вид излучения.

Тепловыми источниками являются: Солнце, пламя огня, или лампа накаливания.



Тепловое:



- при котором потери атомами энергии на излучение света компенсируются за счет энергии теплового движения атомов или (молекул)излучающего тела. Чем выше температура тела, тем быстрее движутся атомы. При столкновении быстрых атомов (молекул) друг с другом часть их кинетической энергии превращается в энергию возбуждения атомов, которые затем излучают свет.



Виды излучения:



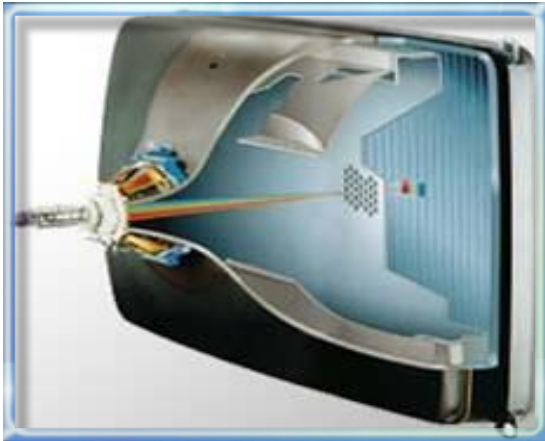
Электролюминесценция



Это явление наблюдается при разряде в газах, при котором возбуждённые атомы отдают энергию в виде световых волн. Благодаря этому разряд в газе сопровождается свечением. Например северное сияние, надписи на магазинах.



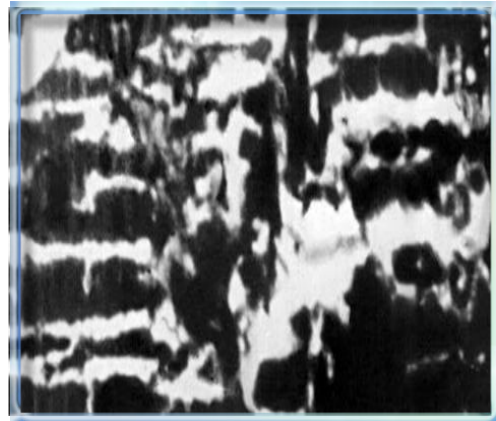
Катодлюминесценция



*Это свечение твёрдых тел,
вызванное
бомбардировкой их
электронами. Благодаря
катодлюминесценции
светятся экраны
электронно-лучевых
трубок телевизоров*



Хемилюминесценция



При некоторых химических реакциях, идущих с выделением энергии, часть этой энергии непосредственно расходуется на излучения света, а источник остаётся холодным. Например рыба обитающая на глубине или кусок дерева, пронизанный светящейся грибницей



ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ

Под действием падающего излучения, атомы вещества возбуждаются и после этого тела высвечиваются. Например лампа дневного света.





Типы спектров





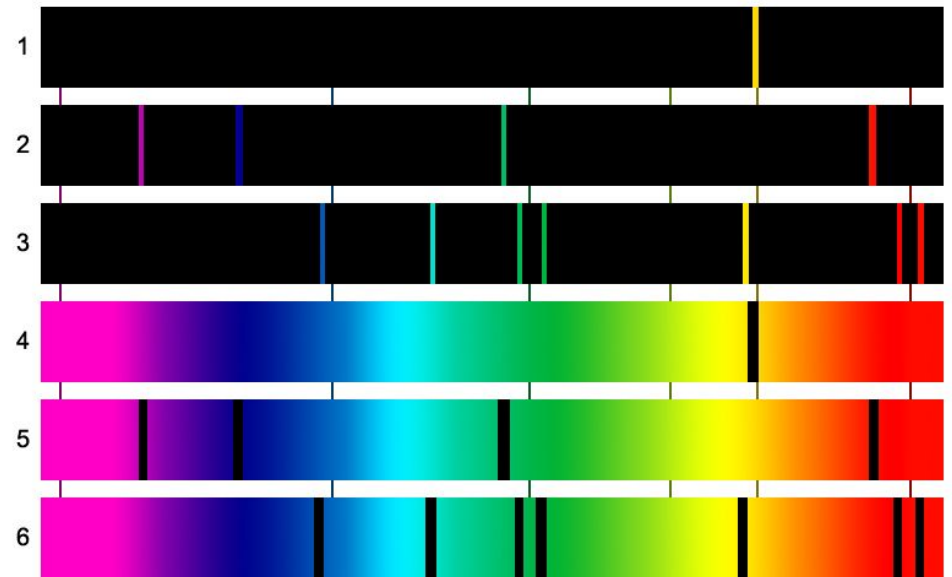
Спектр

*(лат. Spectrum от лат. Spectare – смотреть)
это цветная картинка состоящая из семи
цветов расположенных в строгом порядке
друг за другом*



Виды спектров

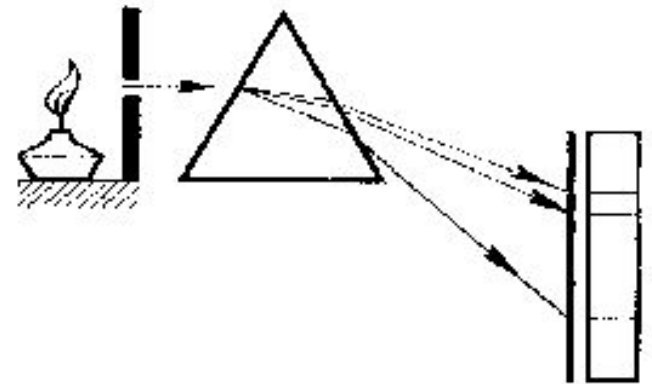
- Испускания
- Поглощения



Спектры испускания: 1 - натрия; 2 - водорода; 3 - гелия.
Спектры поглощения: 4 - натрия; 5 - водорода; 6 - гелия.

Спектры испускания

- Совокупность частот (или длин волн), которые содержатся в излучении какого-либо вещества, называют *спектром испускания*.





Типы спектров

Непрерывный спектр

Линейчатый спектр

Полосатый спектр



Непрерывный спектр



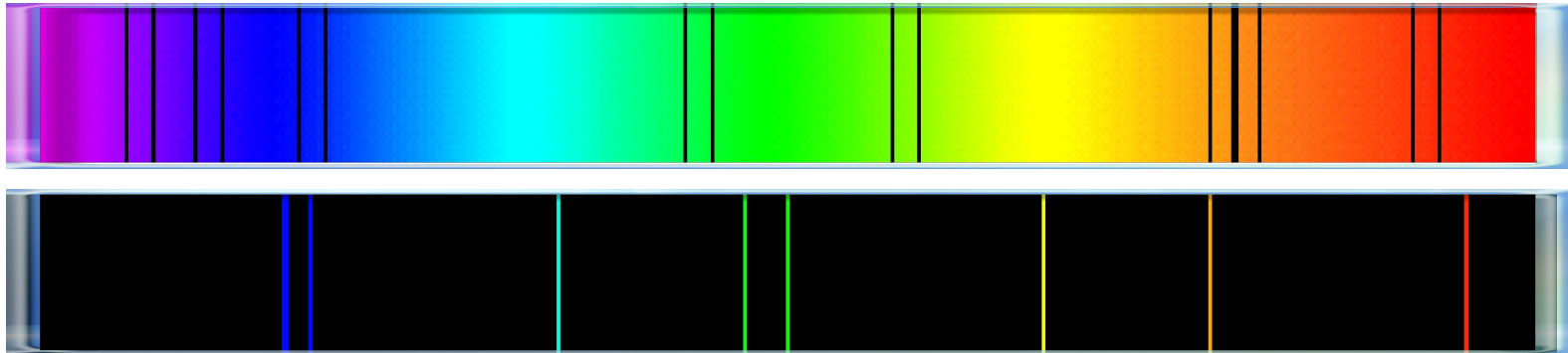
Солнечный спектр или спектр другого фонаря является непрерывным. Это означает, что в спектре представлены все виды волн. В спектре нет разрывов, и на экране спектрографа можно видеть сплошную разноцветную линию.



Линейчатый спектр



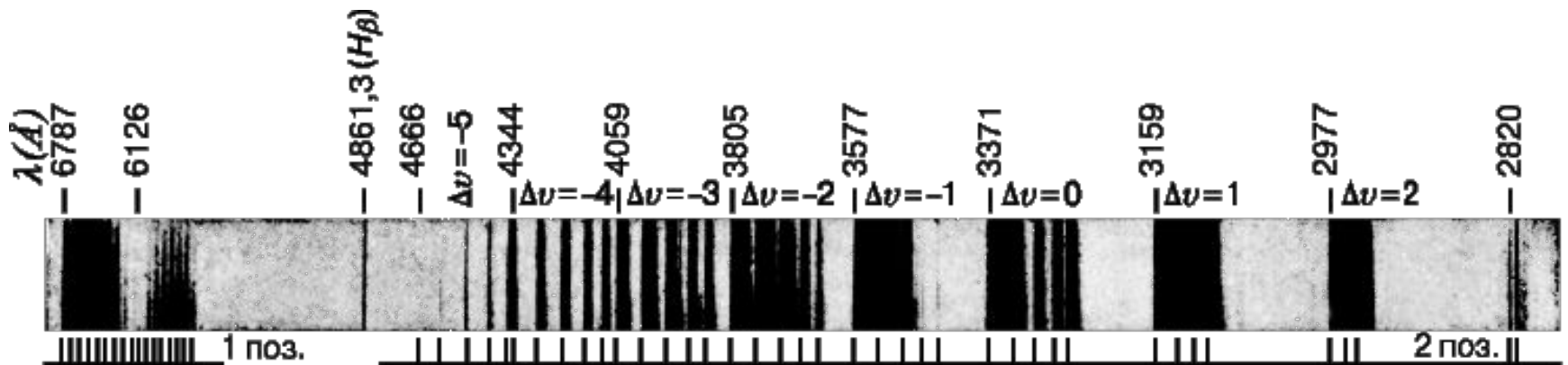
Эти спектры состоят из отдельных спектральных линий, соответствующих отдельным значениям длин. Линейчатые спектры наблюдают в раскалённых газах малой плотности.



Полосатый спектр

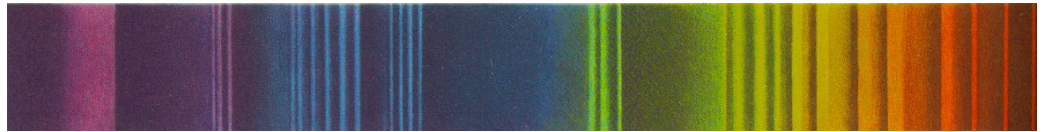
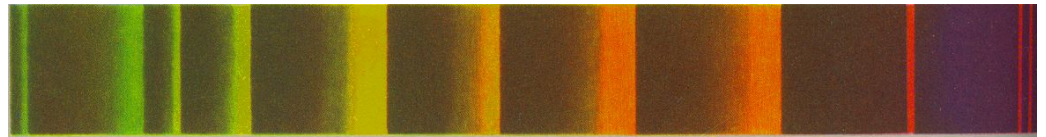


Полосатый спектр состоит из отдельных полос, разделённых темными промежутками. Они создаются не атомами, а молекулами не связанными друг с другом. Для их наблюдения используют свечение паров или газового разряда.



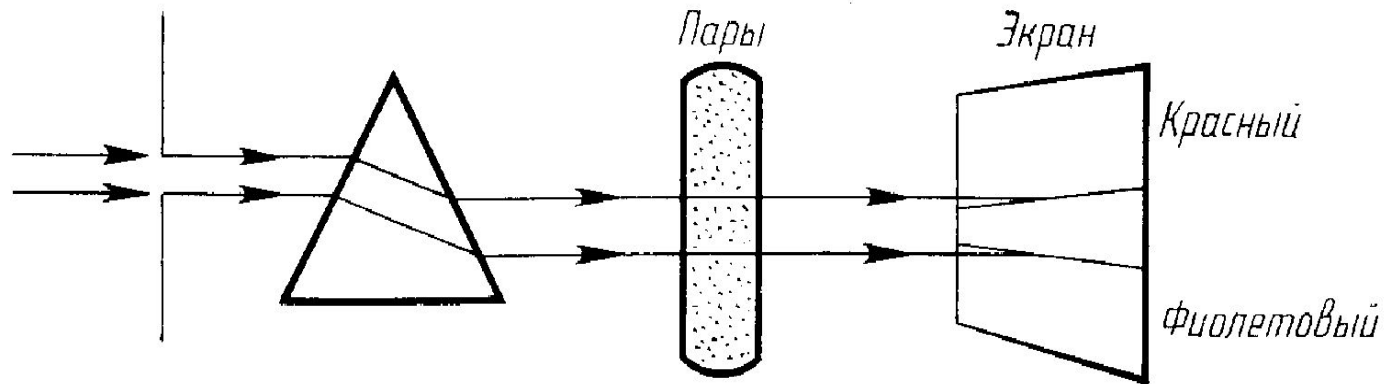
Полосатый

- это спектр, который испускается газом в молекулярном состоянии.



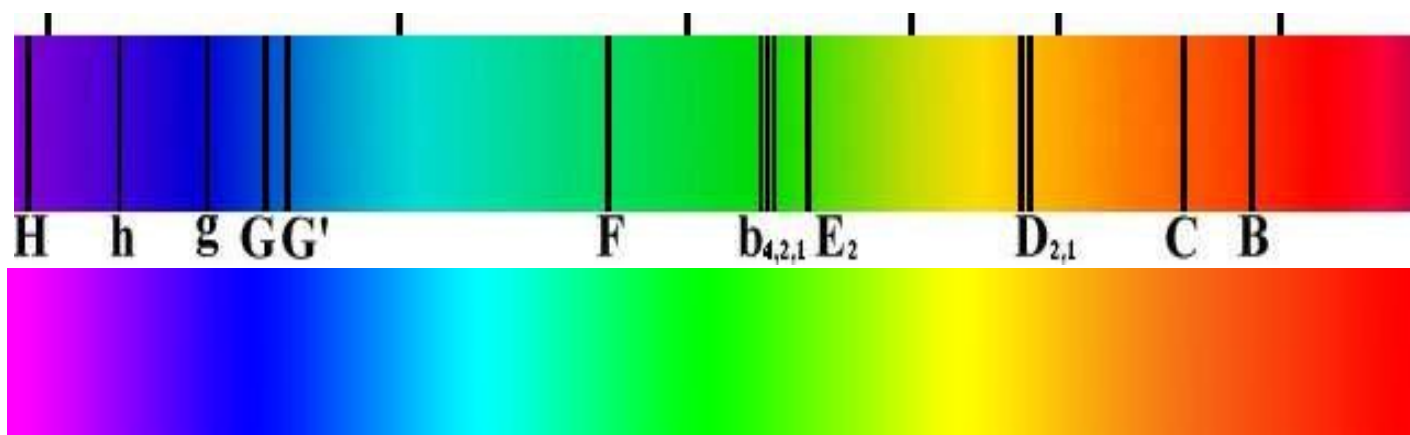
Линейчатые и полосатые спектры можно получить путем нагрева вещества или пропускания электрического тока.

Спектры поглощения



- Спектры поглощения получают, пропуская свет от источника, дающего сплошной спектр, через вещество, атомы которого находятся в невозбужденном, состоянии.
- **Спектр поглощения — это совокупность частот, поглощаемых данным веществом.**

Примеры спектров поглощения

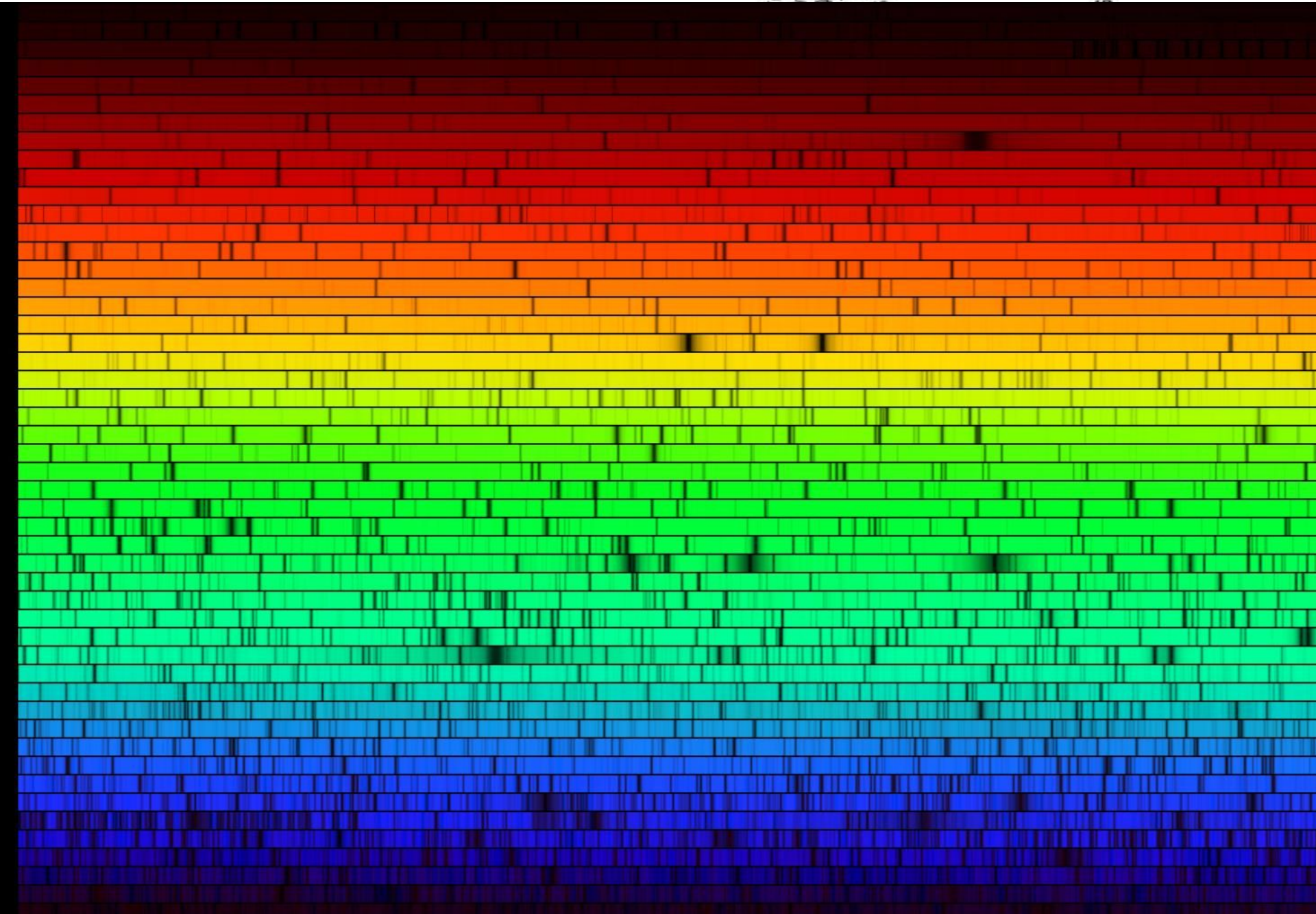


ФРАУНГОФЕР (Fraunhofer) Йозеф (1787–1826), немецкий физик. Усовершенствовал изготовление линз, дифракционных решеток. Подробно описал (1814) линии поглощения в спектре Солнца, названные его именем. Изобрел гелиометр-рефрактор. Фраунгофера справедливо считают отцом астрофизики за его работы в астроскопии.

0 Å
1 Å
0 Å
1 Å

3 Å

300000

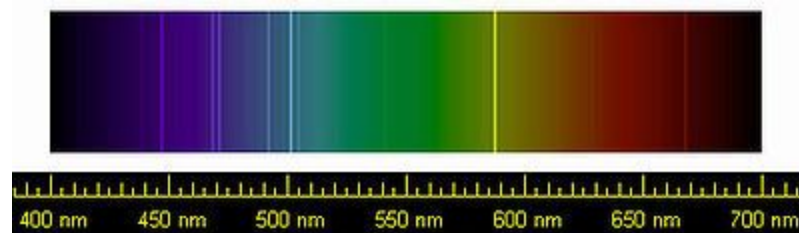


3933 и 3968 Å TiO 4761 Å TiO 6159 Å

Открытие гелия



- В 1868 году в спектре Солнца были обнаружены линии неизвестного элемента, названного гелием (греч. *helios* «Солнце»). Через 27 лет небольшое количество этого газа обнаружилось и в земной атмосфере. Сегодня известно, что гелий – второй по распространенности элемент во Вселенной.



Примеры спектров

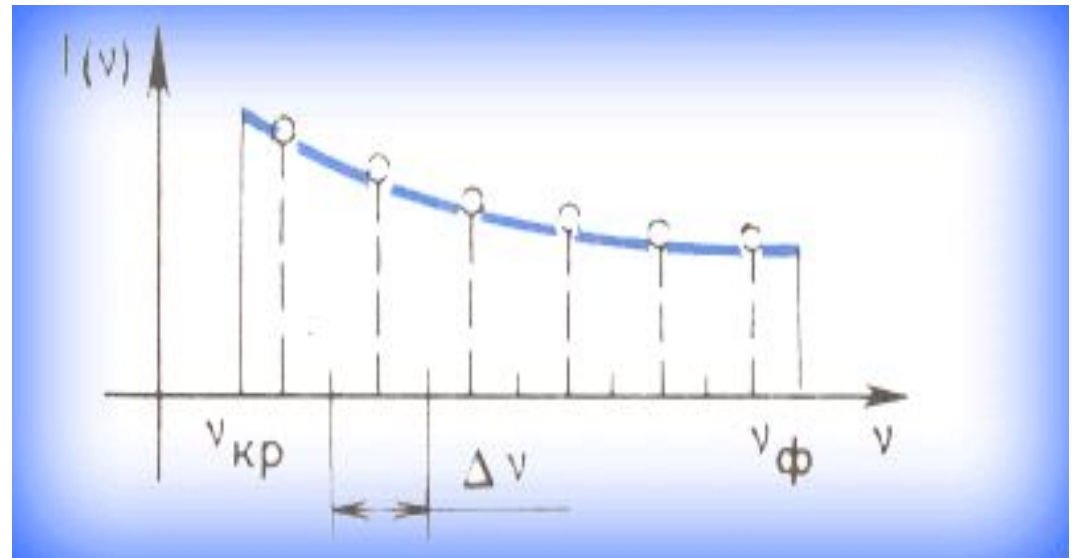
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/9da42253-f827-46b6-b37f-a7c9379ae49f/9_123.swf
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/9276d80c-17e7-4615-8bed-8a5c19e34f0f/9_121.swf
- [Opera - \[New Page 2\]](#)

Распределение энергии

в спектре

Спектральная плотность интенсивности излучения - интенсивность приходящаяся на единичный интервал частот.

Энергия, которую несет с собой свет от источника, определенным образом распределена по волнам всех длин, входящим в состав светового пучка.



Спектральный анализ

Спектральный анализ – метод определения химического состава вещества по его спектру. Разработан в 1859 году немецкими учеными Г. Р. Кирхгофом и Р. В. Бунзеном.



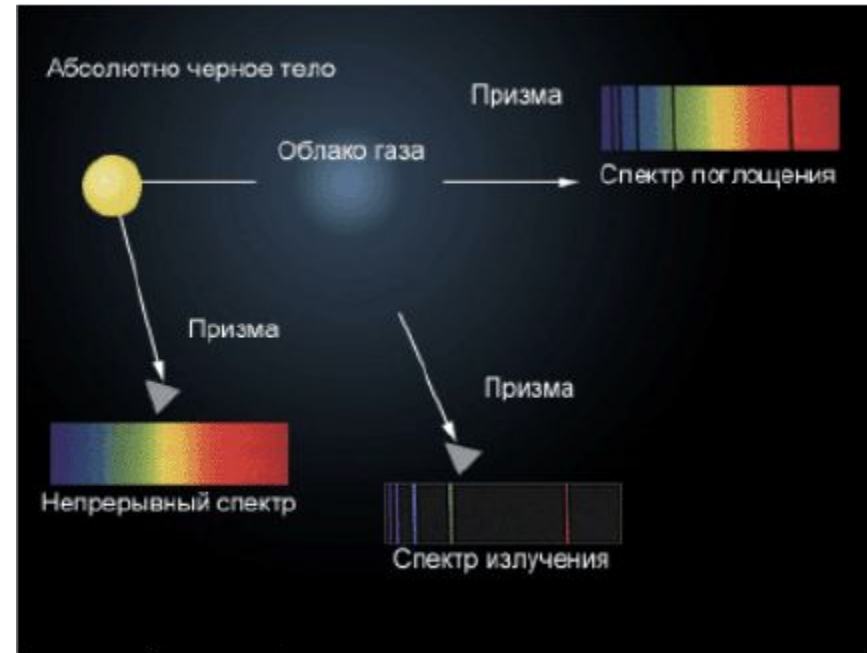
Роберт Вильгельм
Бунзен
1811 - 1899



Густав Роберт
Кирхгоф
1824 - 1887

Спектральный анализ

- Исследование спектров испускания и поглощения позволяет установить качественный состав вещества. Количественное содержание элемента в соединении определяется путем измерения яркости спектральных линий.

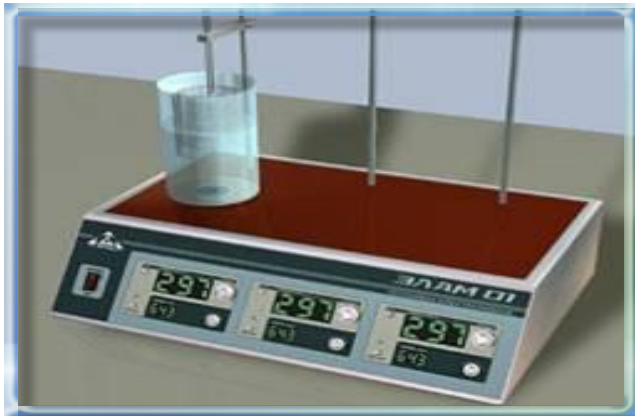


- **Метод определения качественного и количественного состава вещества по его спектру называется *спектральным анализом*.**
- Зная длины волн, испускаемых различными парами, можно установить наличие тех или иных элементов в веществе.
- Благодаря спектральному анализу открыто 25 элементов.

Спектральный анализ



Эмиссионный спектрометр



Лабораторная электролизная установка для анализа металлов «ЭЛАМ»

Спектральный анализ основан на методе определения химического состава вещества по его спектру.

Благодаря универсальности спектральный анализ является основным методом контроля состава вещества в металлургии, машиностроении, атомной промышленности.

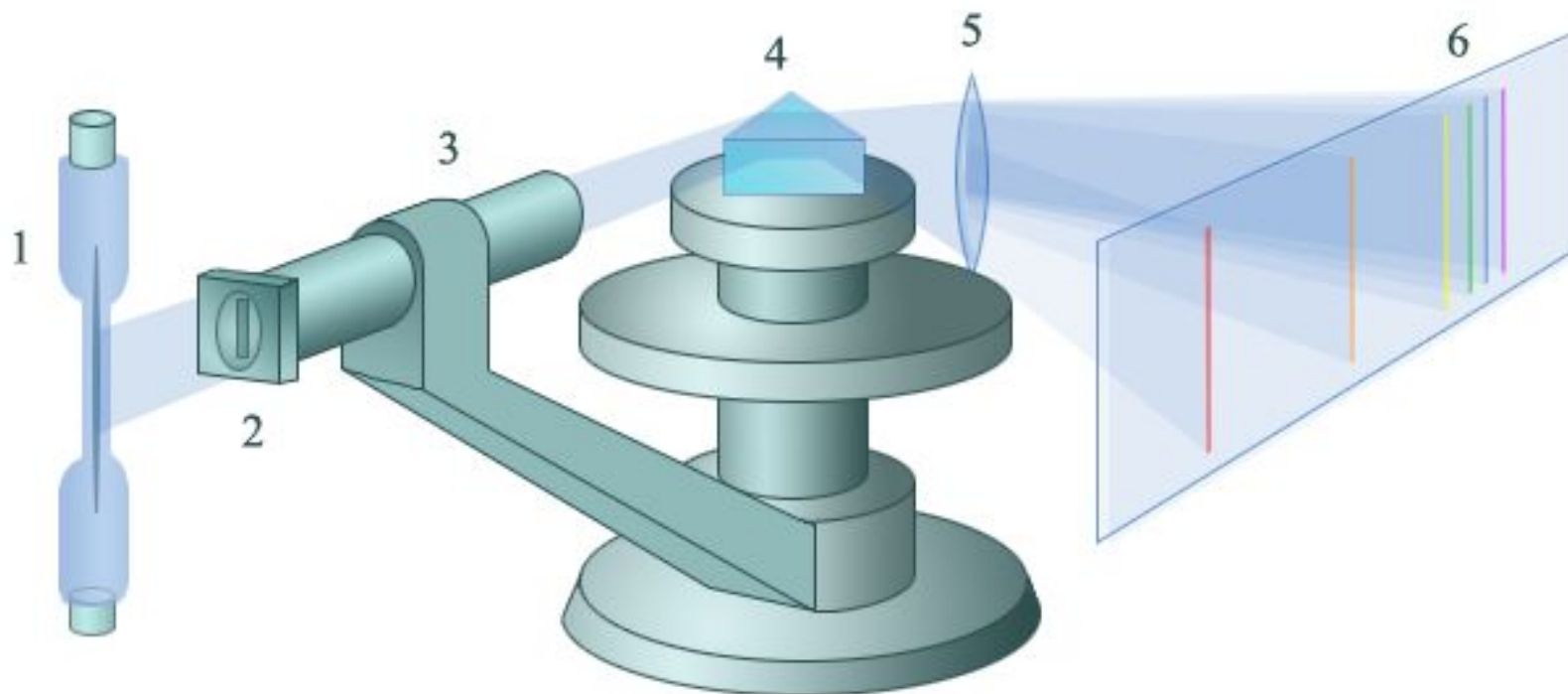


Спектроскоп



- Для получения спектра излучения видимого диапазона используется прибор, называемый *спектроскопом* , в котором детектором излучения служит человеческий глаз.

Устройство спектроскопа



В спектроскопе свет от исследуемого источника *1* направляется на щель *2* трубы *3*, называемой коллиматорной трубой. Щель выделяет узкий пучок света. На втором конце коллиматорной трубы имеется линза, которая расходящийся пучок света преобразует в параллельный. Параллельный пучок света, выходящий из коллиматорной трубы, падает на грань стеклянной призмы *4*. Так как показатель преломления света в стекле зависит от длины волны, то параллельный поэтому пучок света, состоящий из волн разной длины, разлагается на параллельные пучки света разного цвета, идущие по разным направлениям. Линза *5* зрительной трубы фокусирует каждый из параллельных пучков и дает изображение щели в каждом цвете. Разноцветные изображения щели образуют разноцветную полосу — спектр.

Исследования с помощью спектроскопа

- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/aaf2f40a-ba0d-425a-bd93-884731b13b87/9_158.swf

ТИПЫ СПЕКТРОМЕТРОВ

**ЭМИССИОННЫЙ
СПЕКТРОМЕТР ДЛЯ
АНАЛИЗА СВИНЦОВЫХ И
АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ.**

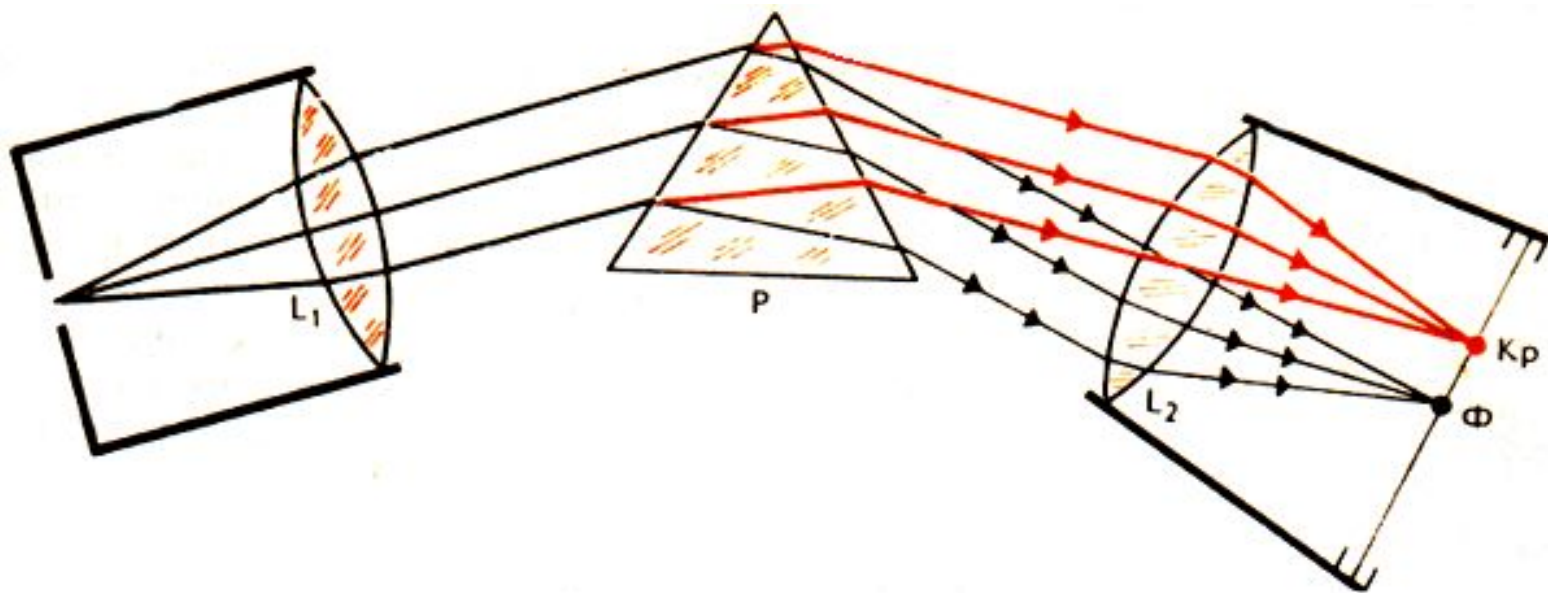
**ЛАЗЕРНО-ИСКРОВОЙ
СПЕКТРОМЕТР (ЛИС-1)**



- Спектр можно наблюдать через окуляр, используемый в качестве лупы. Если нужно получить фотографию спектра, то фотопленку или фотопластинку помещают в том месте, где получается действительное изображение спектра. Прибор для фотографирования спектров называется *спектрографом*.

Спектральные аппараты

Призмный спектральный аппарат – спектрограф.





- Новый спектрограф NIFS готовится к отправке в обсерваторию Gemini North (фото с сайта www.mso.anu.edu.au)

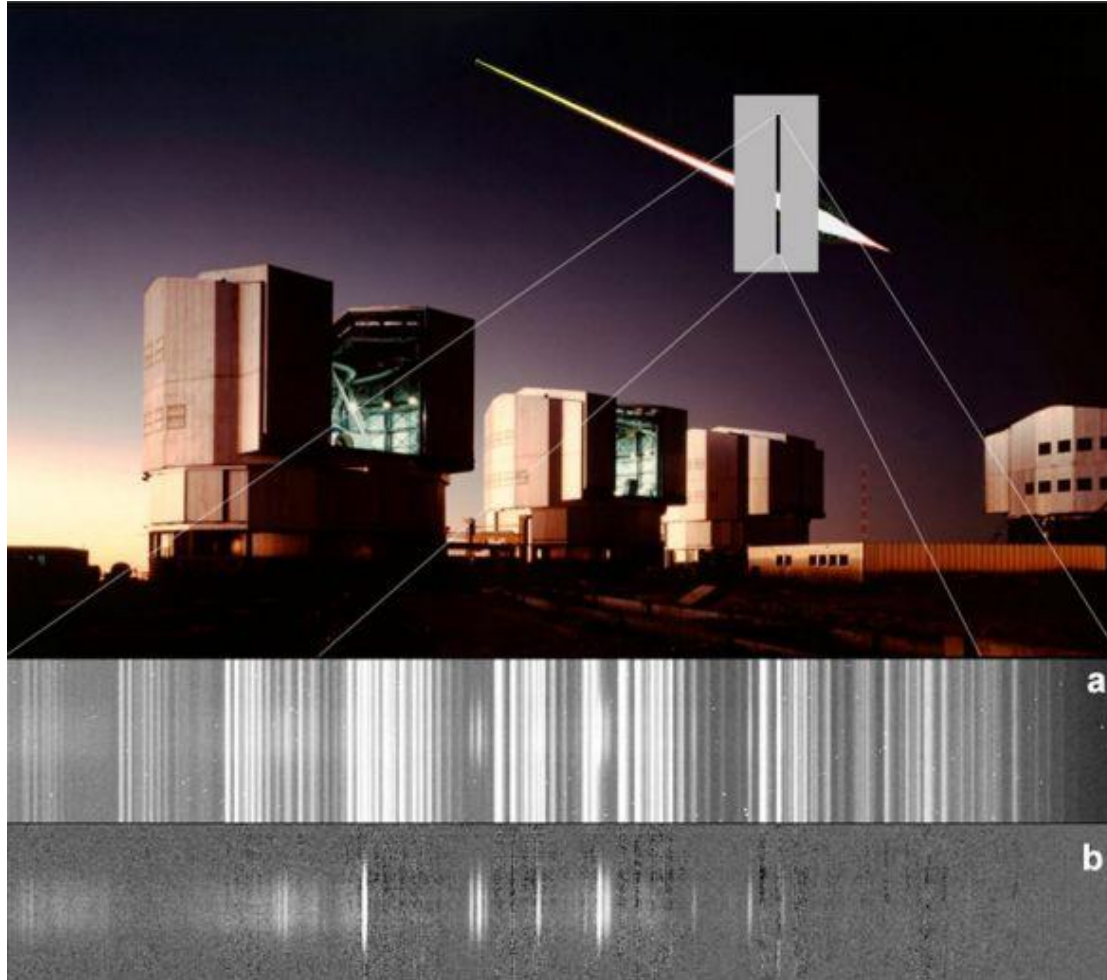
Типы спектрографов



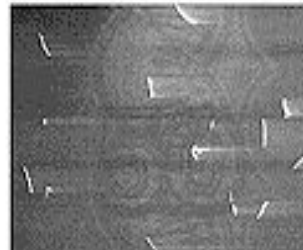
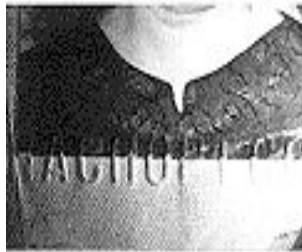
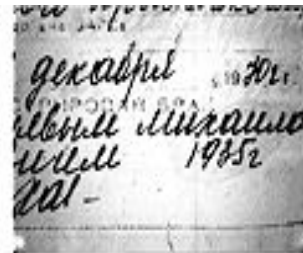
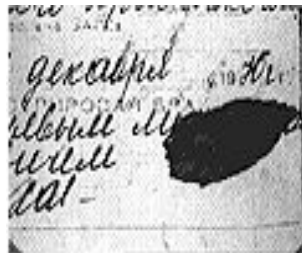
Спектрограф HARPS



Спектр метеора



метеора



криминалистике



1. Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов:

Исследователь с помощью оптического спектроскопа в четырех наблюдениях видел разные спектры. Какой из спектров является спектром теплового излучения?



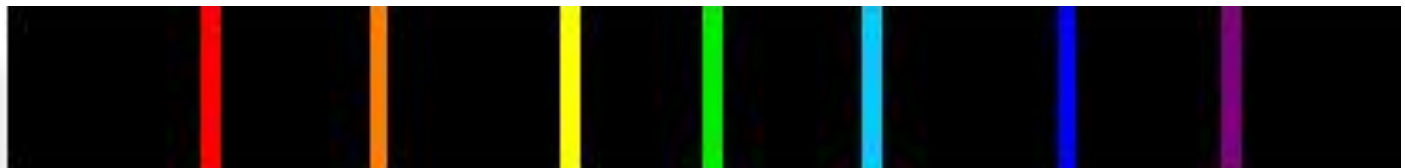
А



Б



В

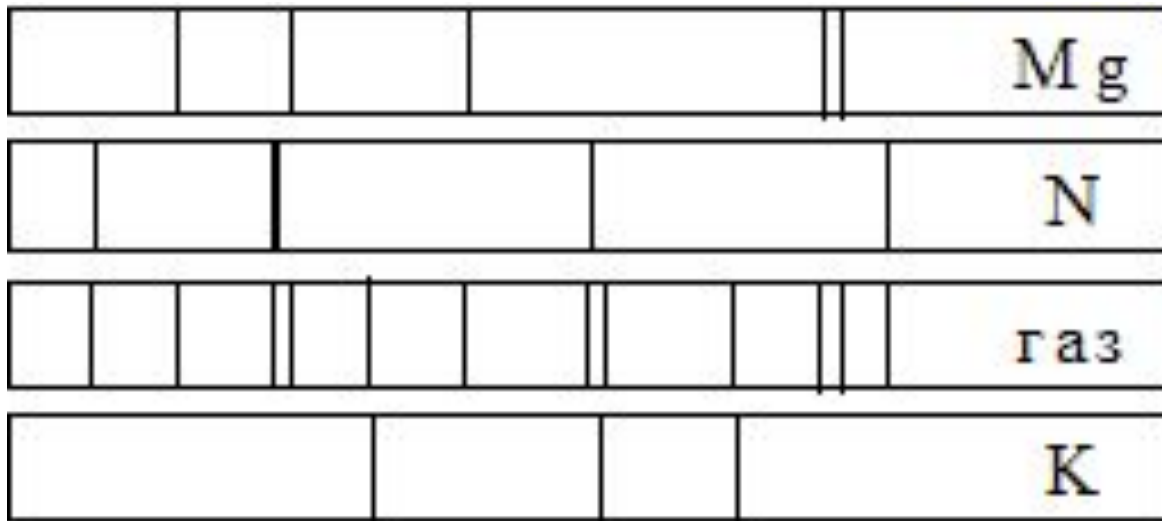


Г



2. Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов

На рисунке приведен спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения паров известных металлов. По анализу спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы



А

только азота (N) и калия (K)



Б

только магния (Mg) и азота (N)



В

азота (N), магния (Mg) и другого неизвестного вещества



Г

магния (Mg), калия (K) и азота (N)

3. Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов

Для каких тел характерны полосатые спектры поглощения и испускания?



А

Для нагретых твердых тел



Б

Для нагретых жидкостей



В

Для разреженных молекулярных газов



Г

Для нагретых атомарных газов



Д

Для любых перечисленных выше тел

4. Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов

Для каких тел характерны линейчатые спектры поглощения и испускания?



А

Для нагретых твердых тел



Б

Для нагретых жидкостей



В

Для разреженных молекулярных газов



Г

Для нагретых атомарных газов



Д

Для любых перечисленных выше тел

5. Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов

Излучение какого тела является тепловым?



А

Лампа дневного света



Б

Лампа накаливания



В

Инфракрасный лазер

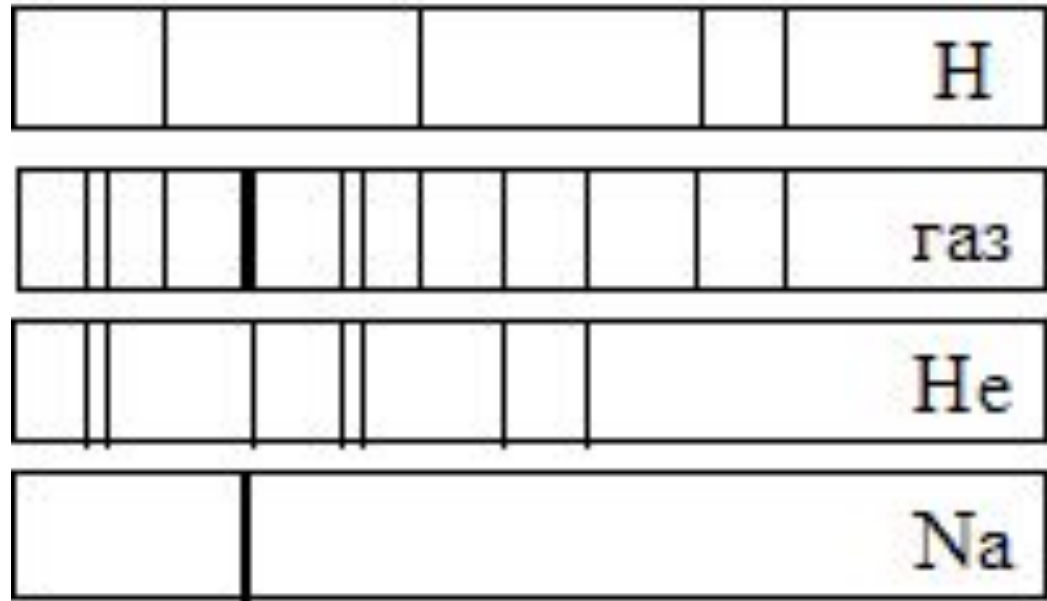


Г

Экран телевизора

6. Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов

На рисунке приведен спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения атомов известных газов. По анализу спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы:



- А** ВОДОРОДА (H), ГЕЛИЯ (HE) И НАТРИЯ (NA)
- Б** ТОЛЬКО НАТРИЯ (NA) И ВОДОРОДА (H)
- В** ТОЛЬКО НАТРИЯ (NA) И ГЕЛИЯ (HE)
- Г** ТОЛЬКО ВОДОРОДА (H) И ГЕЛИЯ (HE)

Домашнее задание

