



Типы оптических спектров. Спектральный анализ

Электромагнитные явления

Сегодня мы:

- 1 выясним, что собой представляют сплошной и линейчатые спектры;
- 2 узнаем, какие тела дают сплошной спектр;
- 3 узнаем, от каких источников получают линейчатые спектры;
- 4 выясним, чем различаются линейчатые спектры испускания и поглощения;
- 5 познакомимся с методом спектрального анализа;
- 6 узнаем, какие открытия были сделаны с помощью метода спектрального анализа.



Дисперсия света

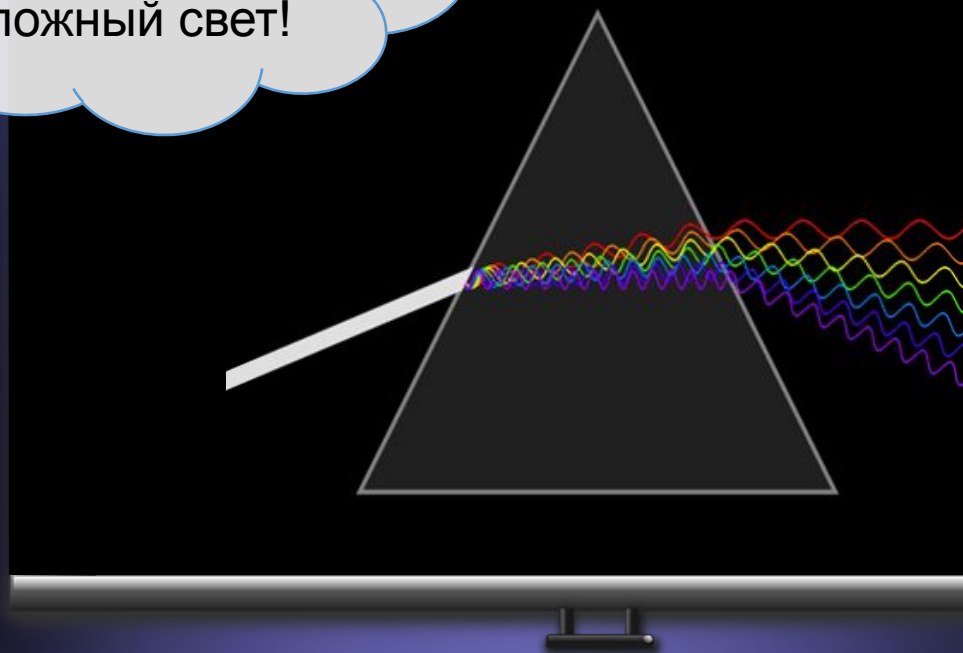
Дисперсия света — это зависимость показателя преломления среды от цвета световых лучей.

Цветные лучи являются простыми (**монохроматическими**) лучами.



1666 год

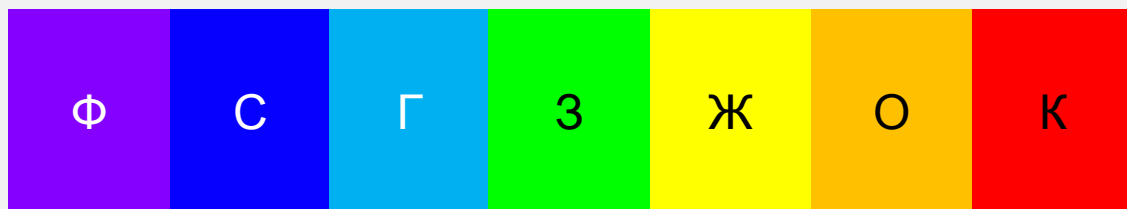
Таким образом,
белый свет — это
сложный свет!



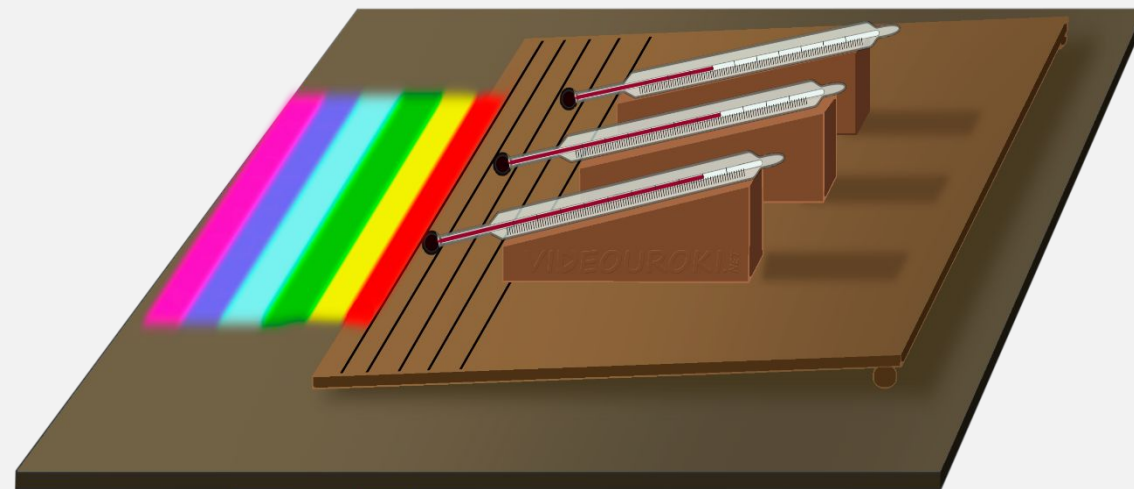
Спектроскоп

Дисперсия света — это зависимость показателя преломления среды от цвета световых лучей.

Спектроскоп — это оптический прибор для визуального наблюдения спектра излучения.



Установка Гершеля

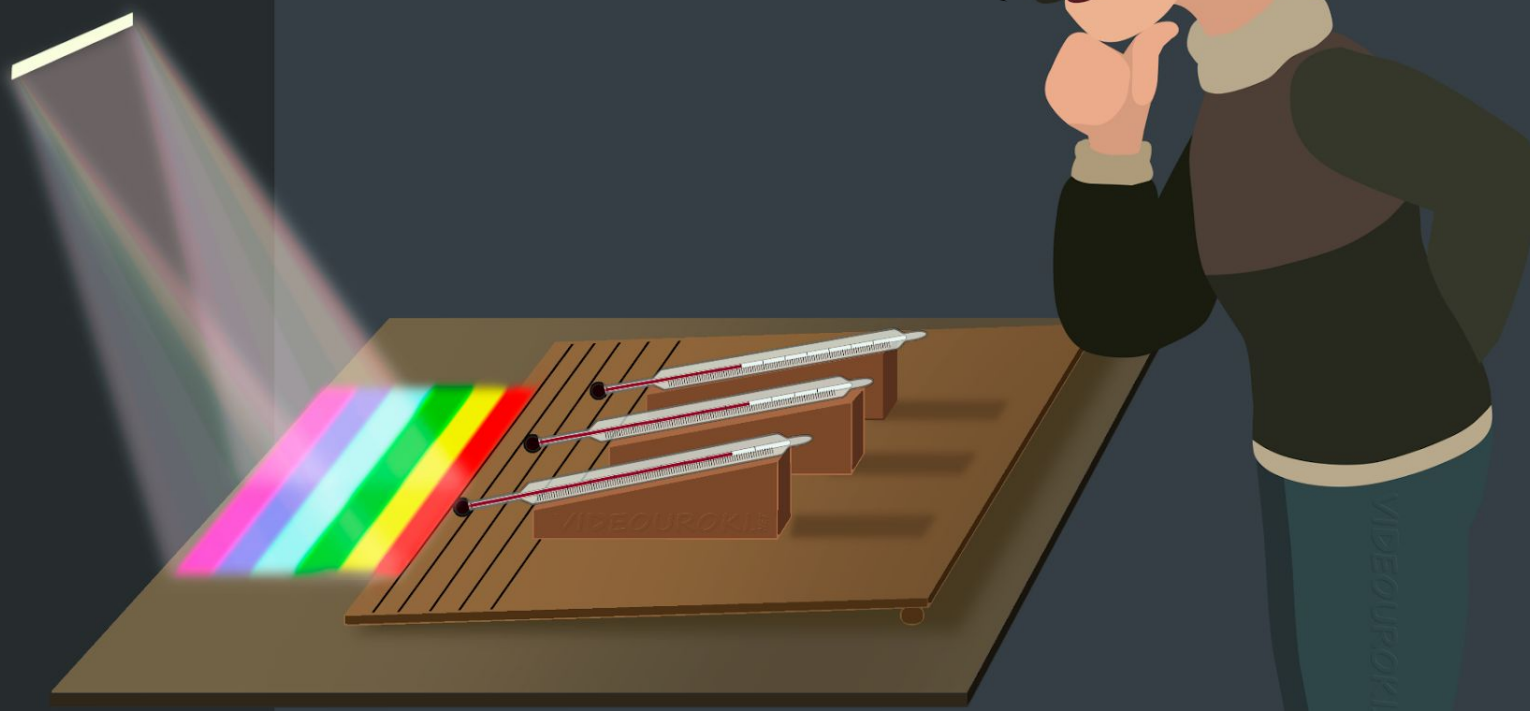


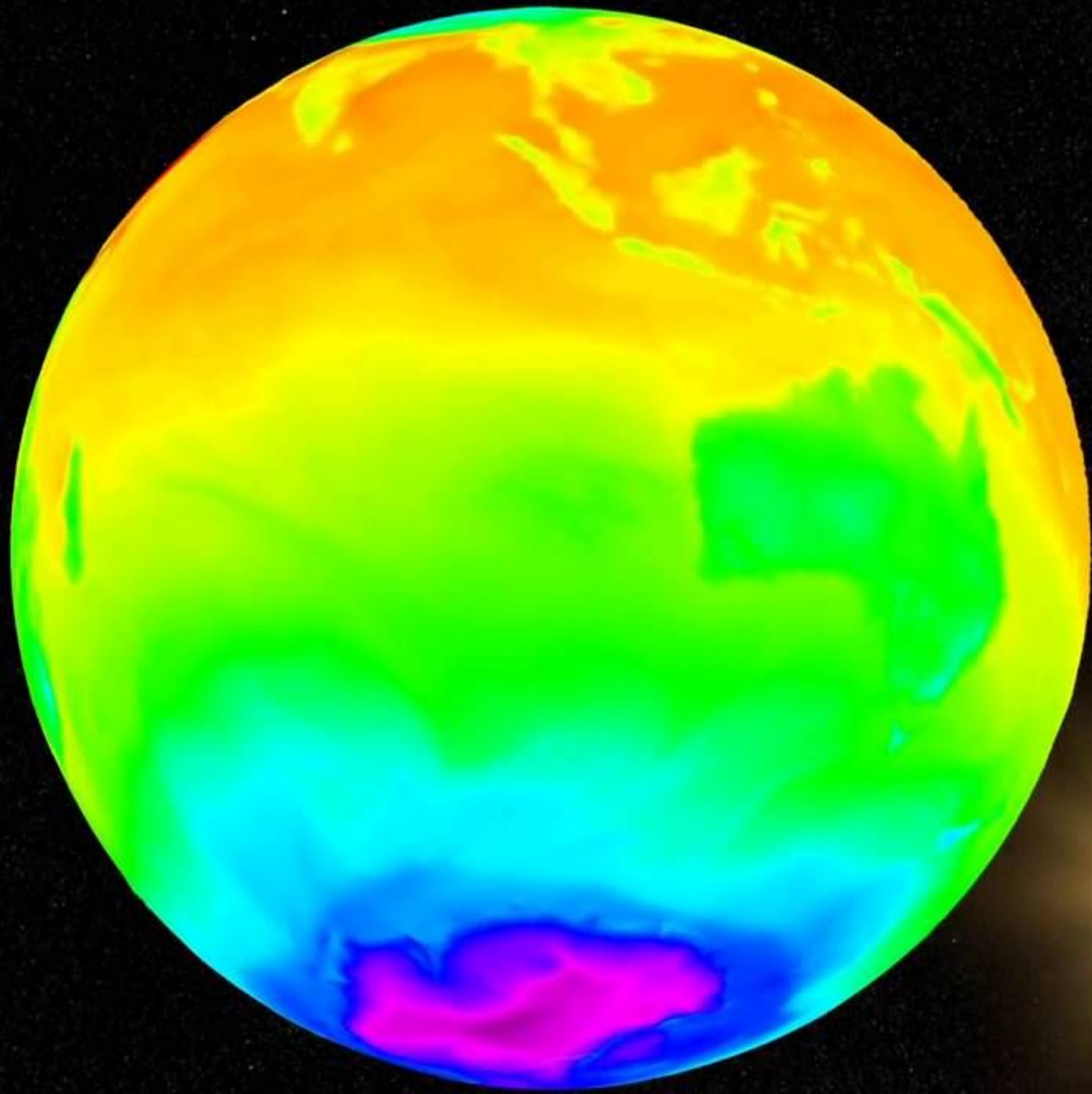
У. Гершель
1738—1822

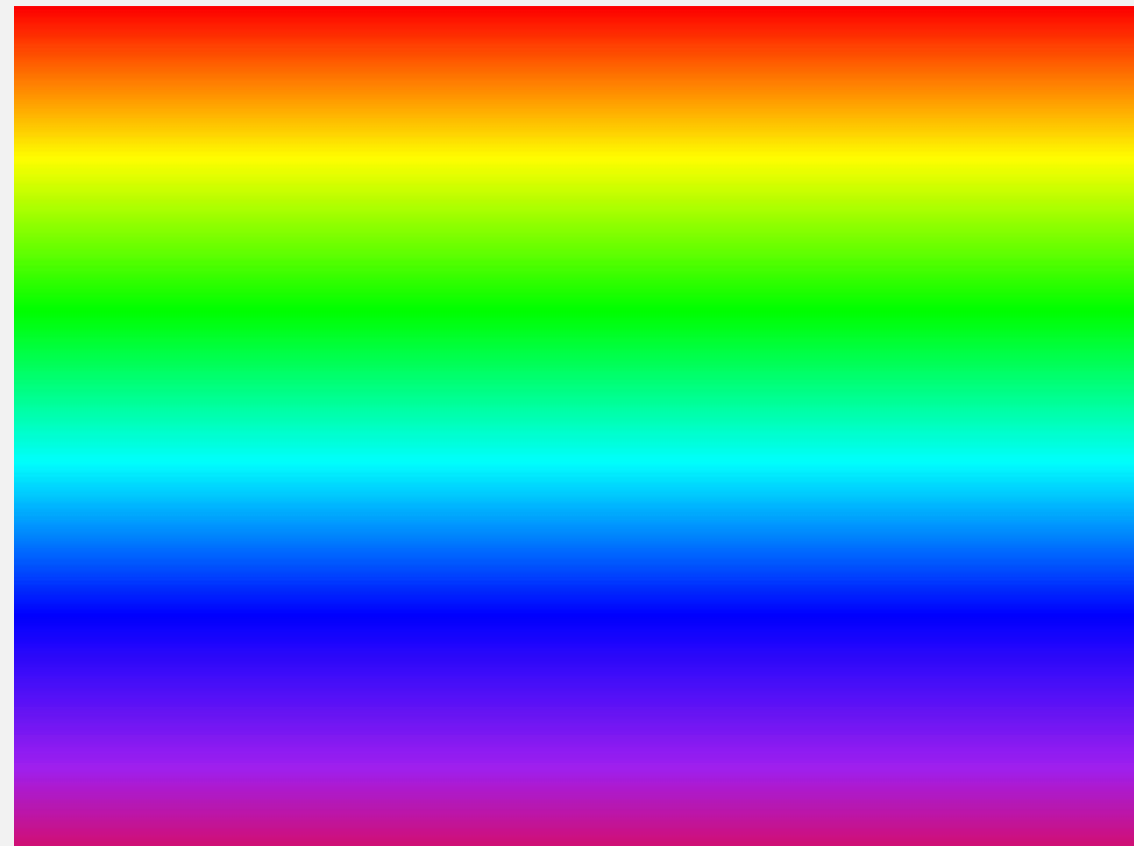


Из-за повышенной способности лучей нагревать тела они были названы **тепловыми**, а затем — **инфракрасными**.

Максимум тепла находится за насыщенным красным цветом?





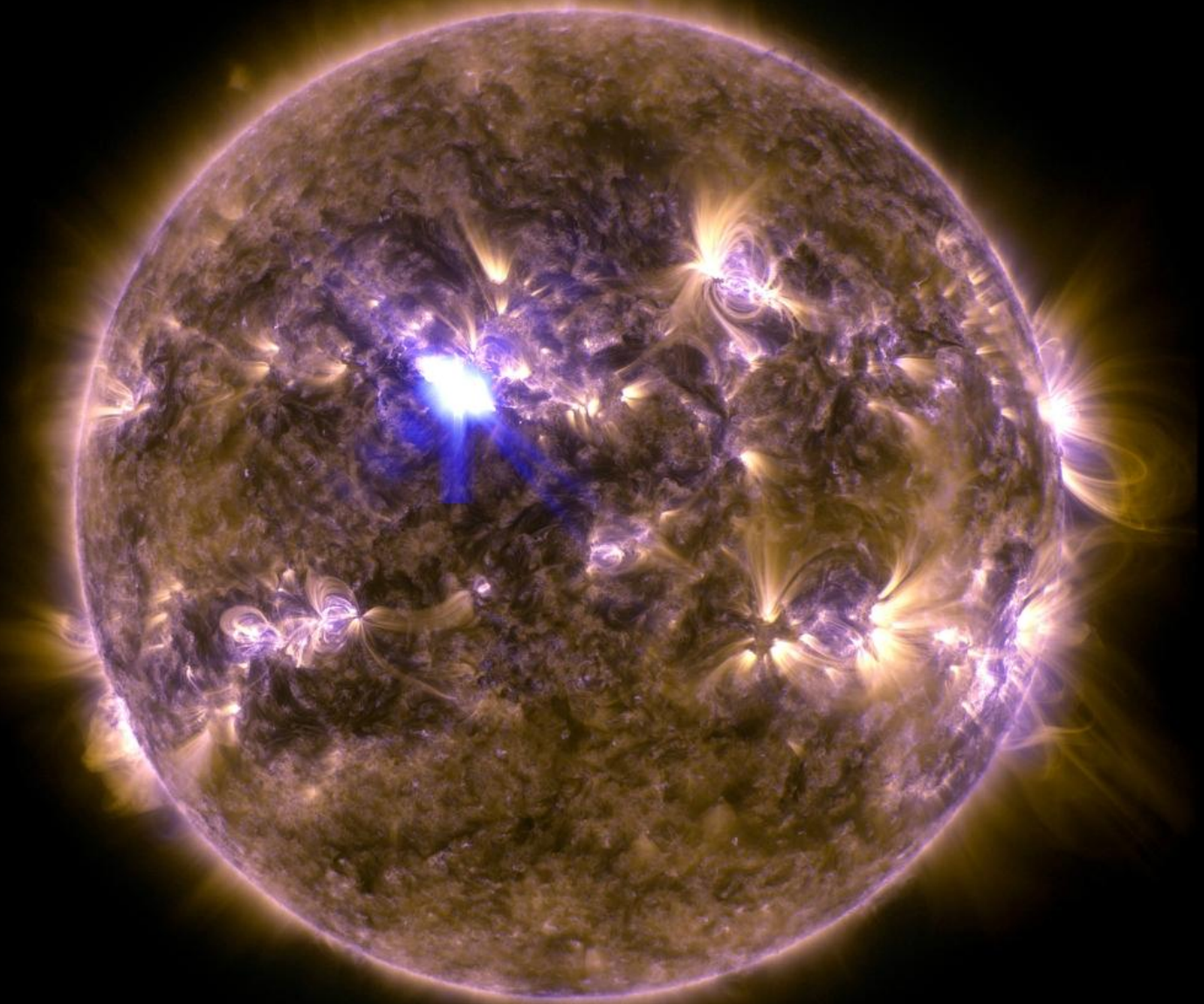


И. Риттер
1776—1810

Солнце в ультра-фиолетовом свете



И. Риттер

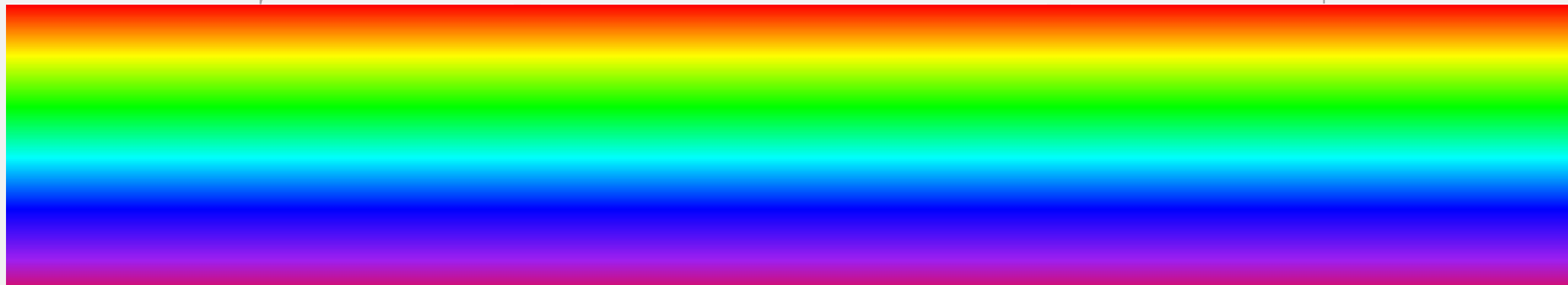


Сплошной (непрерывный) спектр

раскалённые
твёрдые тела

раскалённые
жидкости

пары и газы под
высоким давлением

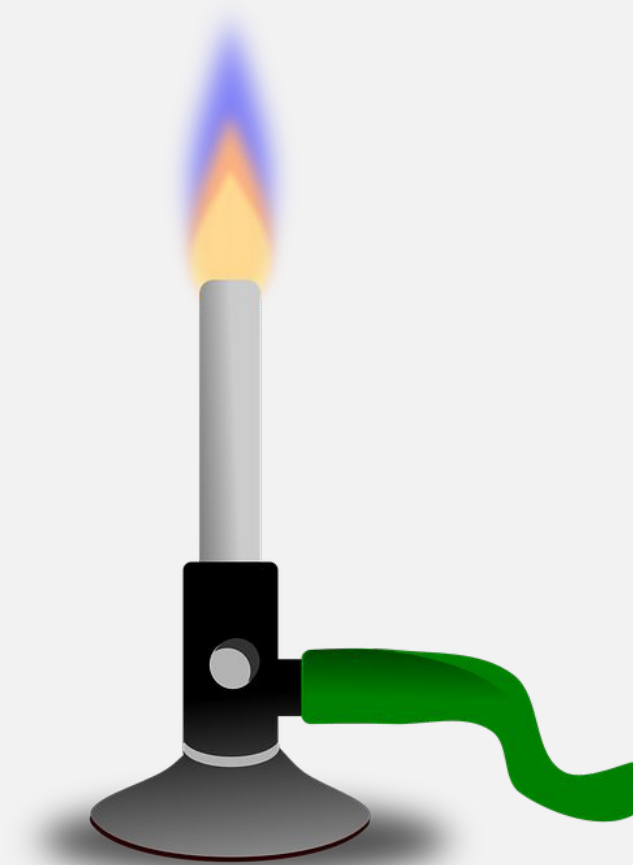


Сплошной спектр

Сплошной спектр — это спектр электромагнитного излучения, распределение энергии в котором характеризуется непрерывной функцией частоты излучения или длины его волны.



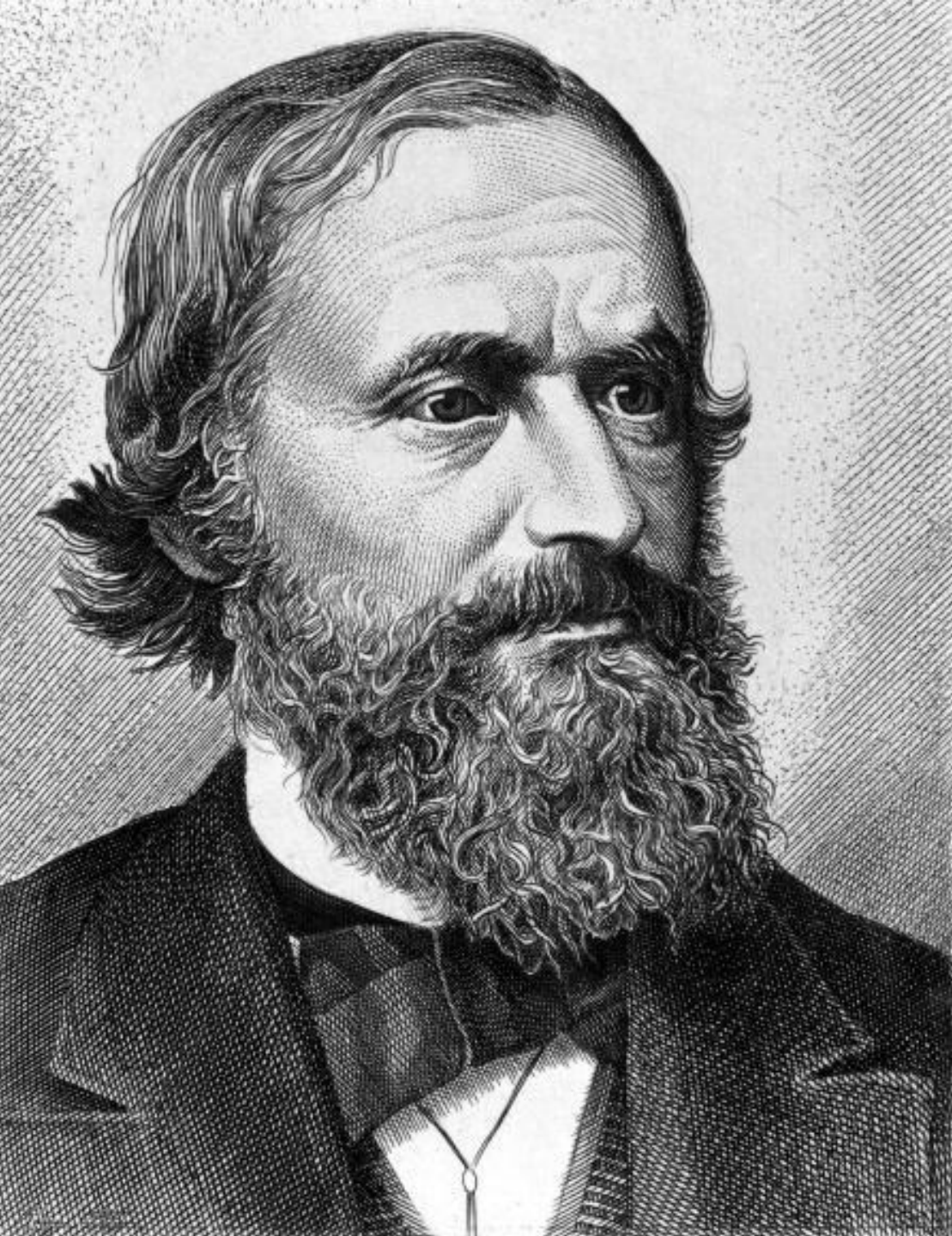
Горелка Бунзена



Р. Бунзен
1811—1899

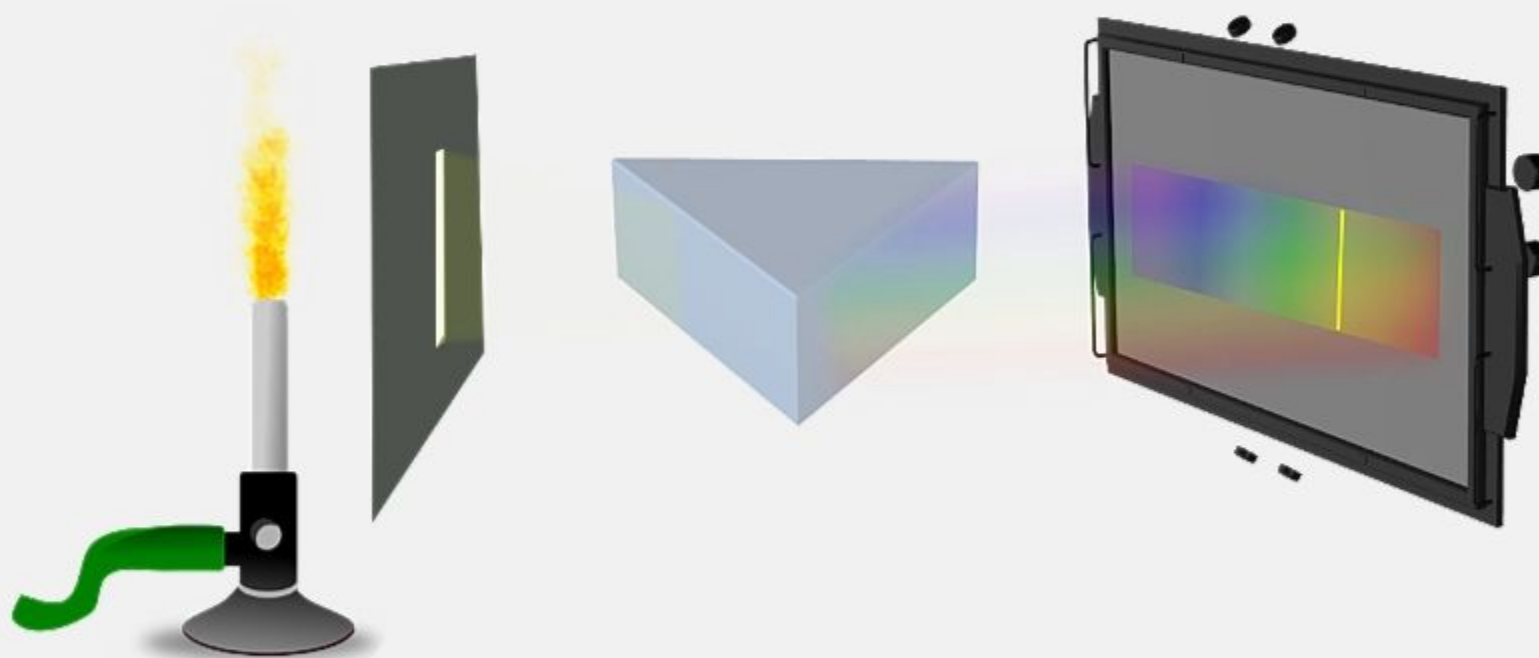


Р. Бунзен
1811—1899



Г. Кирхгоф
1824—1887

Типы оптических спектров



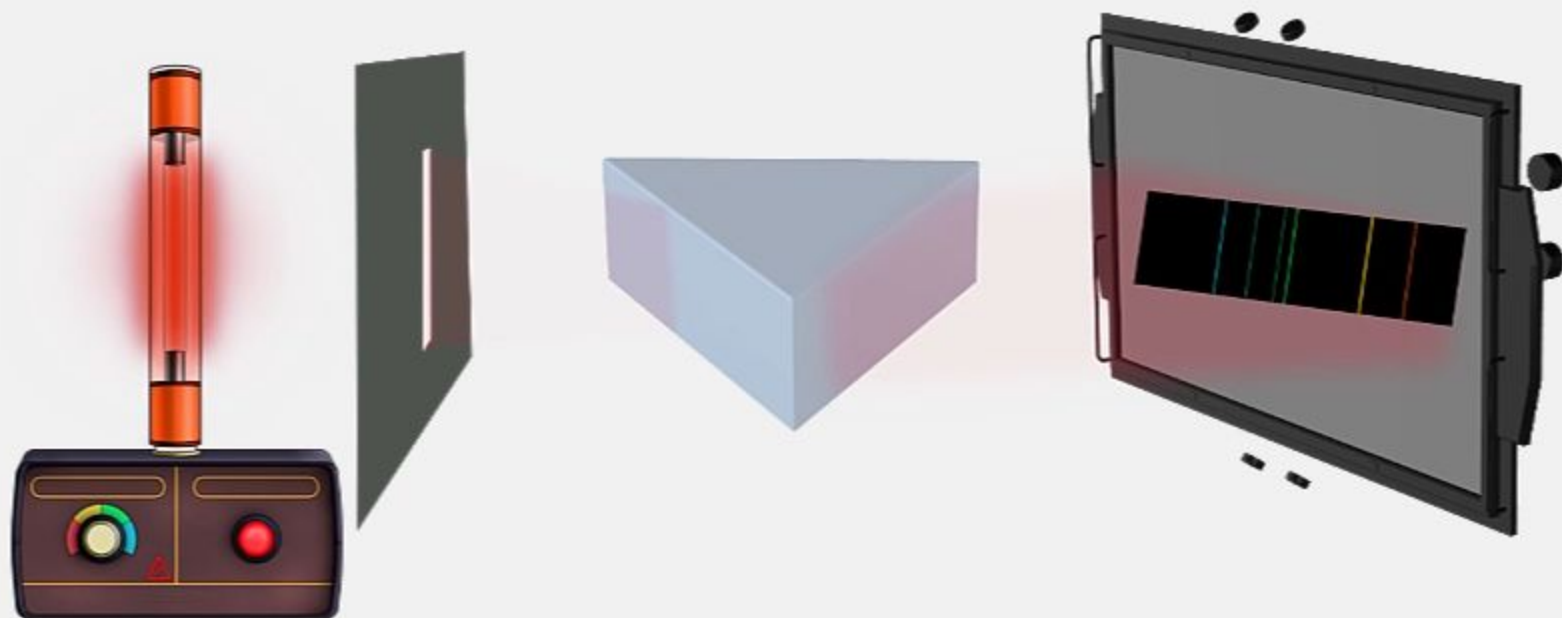
Типы оптических спектров



Такой же спектр даёт свечение газового разряда в трубке.



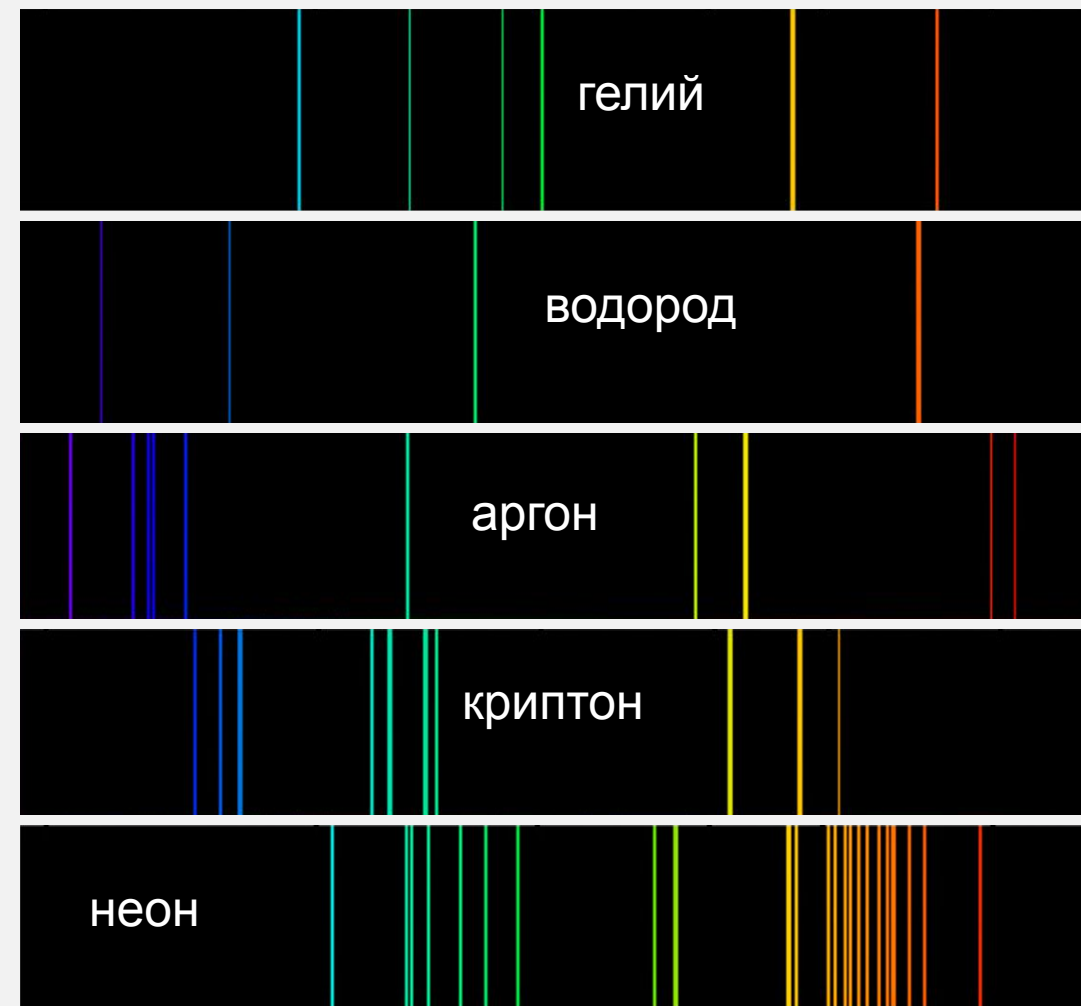
Типы оптических спектров



Линейчатый спектр

Линейчатый спектр испускания — это спектр, состоящий из отдельных цветных линий, отделённых друг от друга широкими тёмными промежутками.

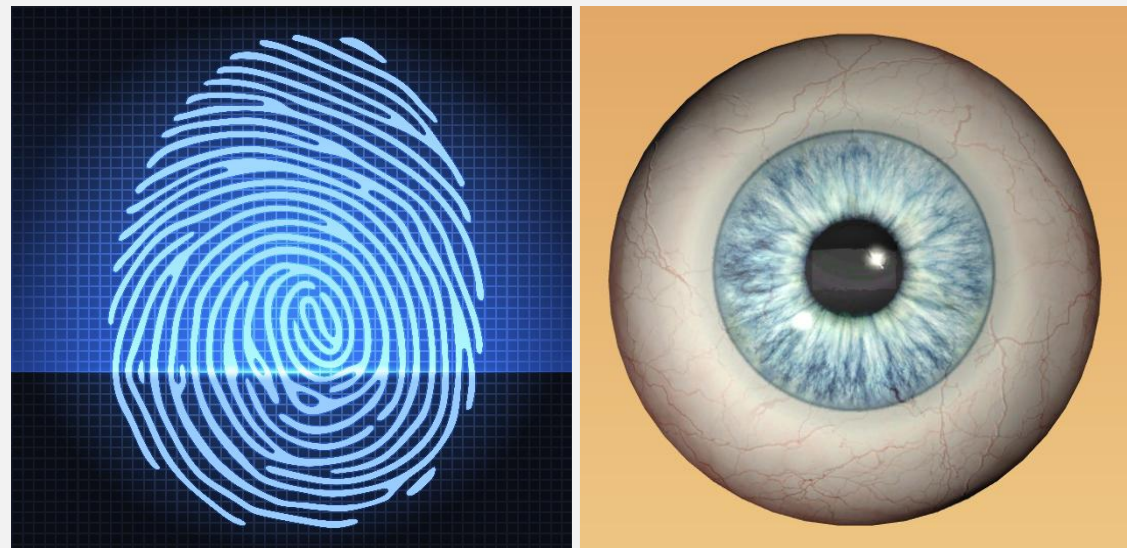
Атомы каждого химического элемента испускают излучение, спектр которого **не похож** на спектры других элементов.



Линейчатый спектр

Линейчатый спектр испускания — это спектр, состоящий из отдельных цветных линий, отделённых друг от друга широкими тёмными промежутками.

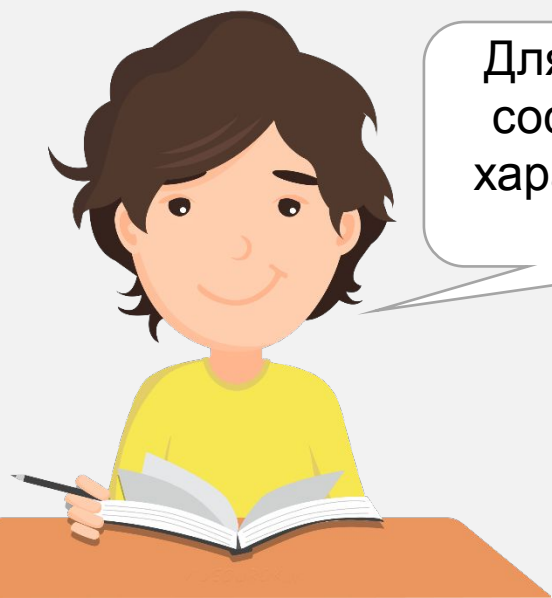
Атомы каждого химического элемента испускают излучение, спектр которого **не похож** на спектры других элементов.



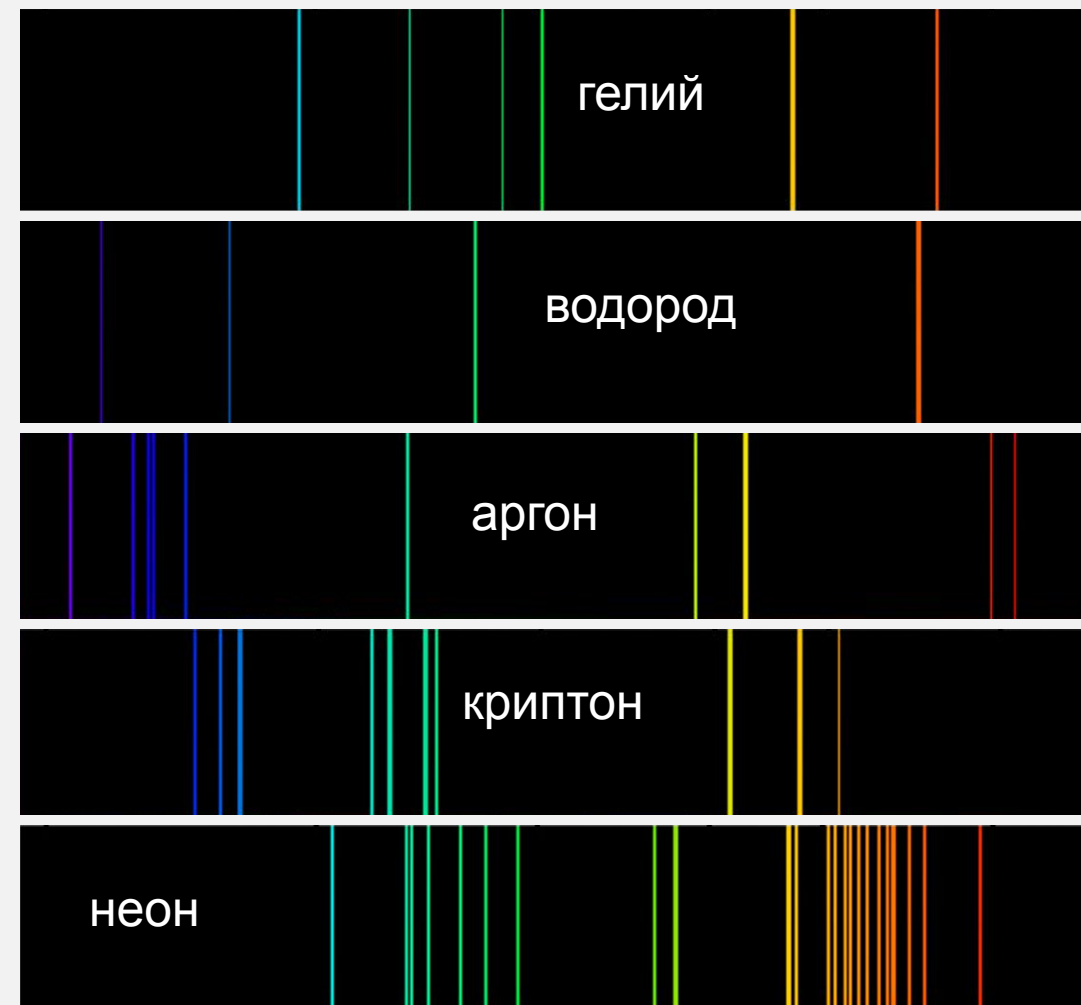
Линейчатый спектр

Линейчатый спектр испускания — это спектр, состоящий из отдельных цветных линий, отделённых друг от друга широкими тёмными промежутками.

Атомы каждого химического элемента испускают излучение, спектр которого **не похож** на спектры других элементов.

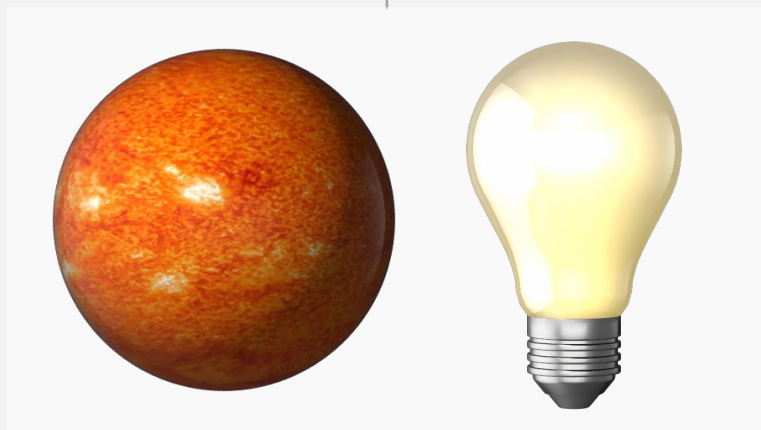


Для каждого элемента составлена таблица с характерными для него линиями.

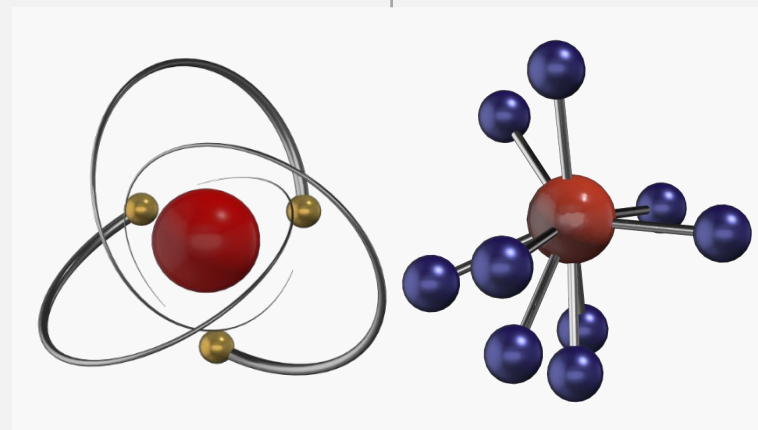


Спектры испускания

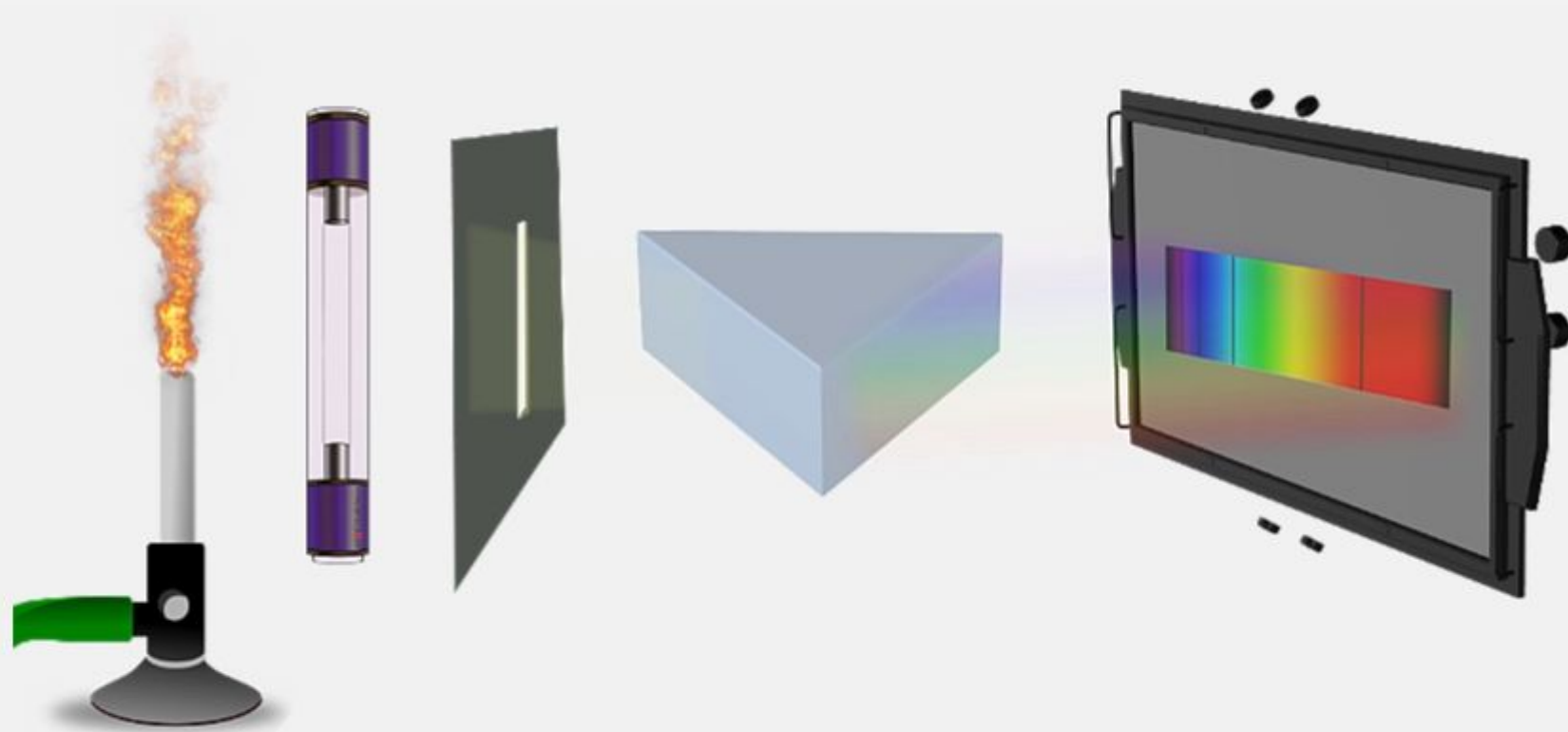
сплошной спектр



линейчатый спектр

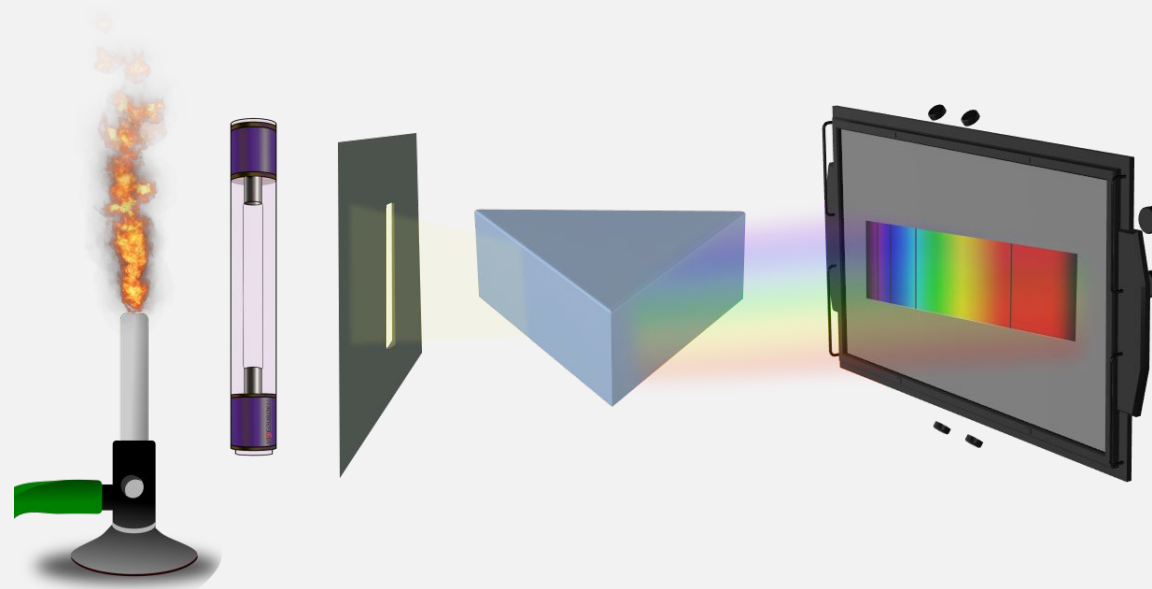
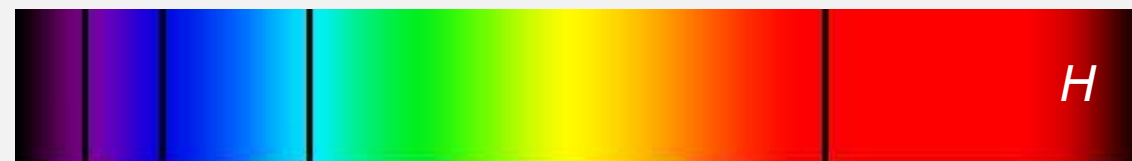


Спектр поглощения

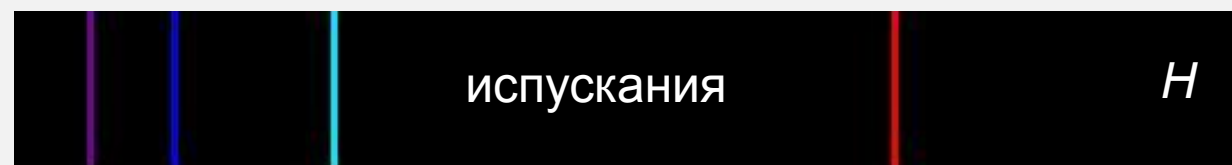
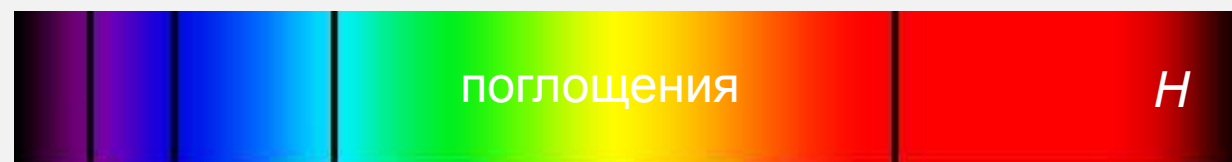
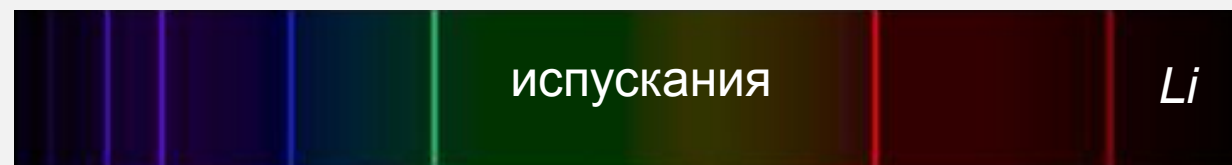


Спектр поглощения

Линейчатый спектр поглощения получают, пропуская свет от источника, дающего сплошной спектр, через вещество, атомы и молекулы которого находятся в невозбуждённом состоянии.



Спектры испускания и поглощения

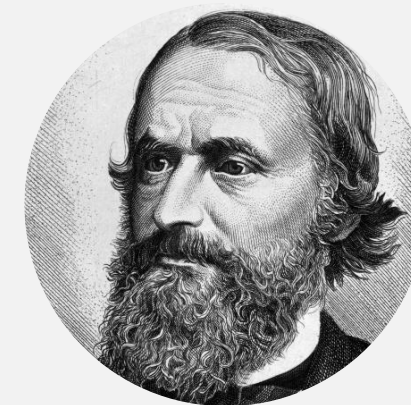


Р. Бунзен
Г. Кирхгоф

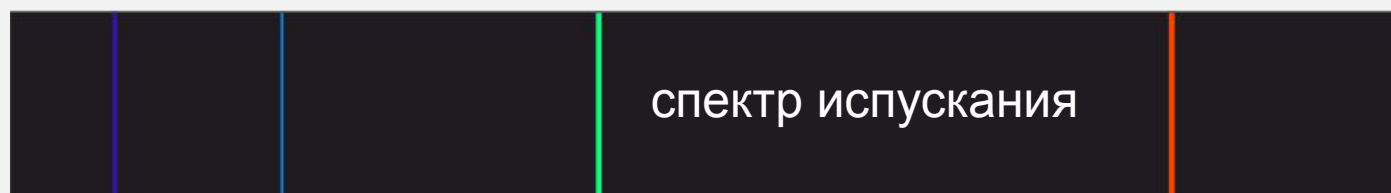
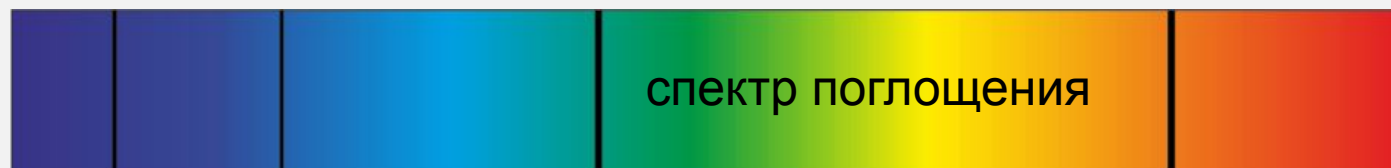


Закон обратимости спектральных линий

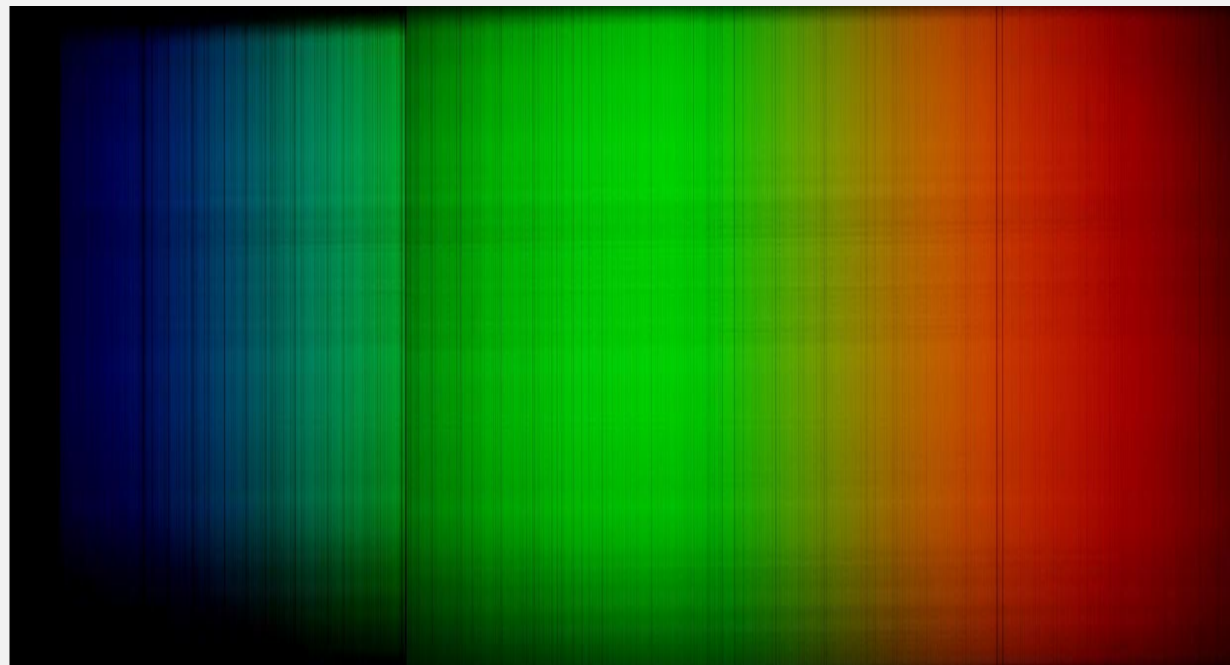
Атомы менее нагретых тел поглощают из сплошного спектра только те частоты, которые в других условиях они испускают.



Г. Кирхгоф

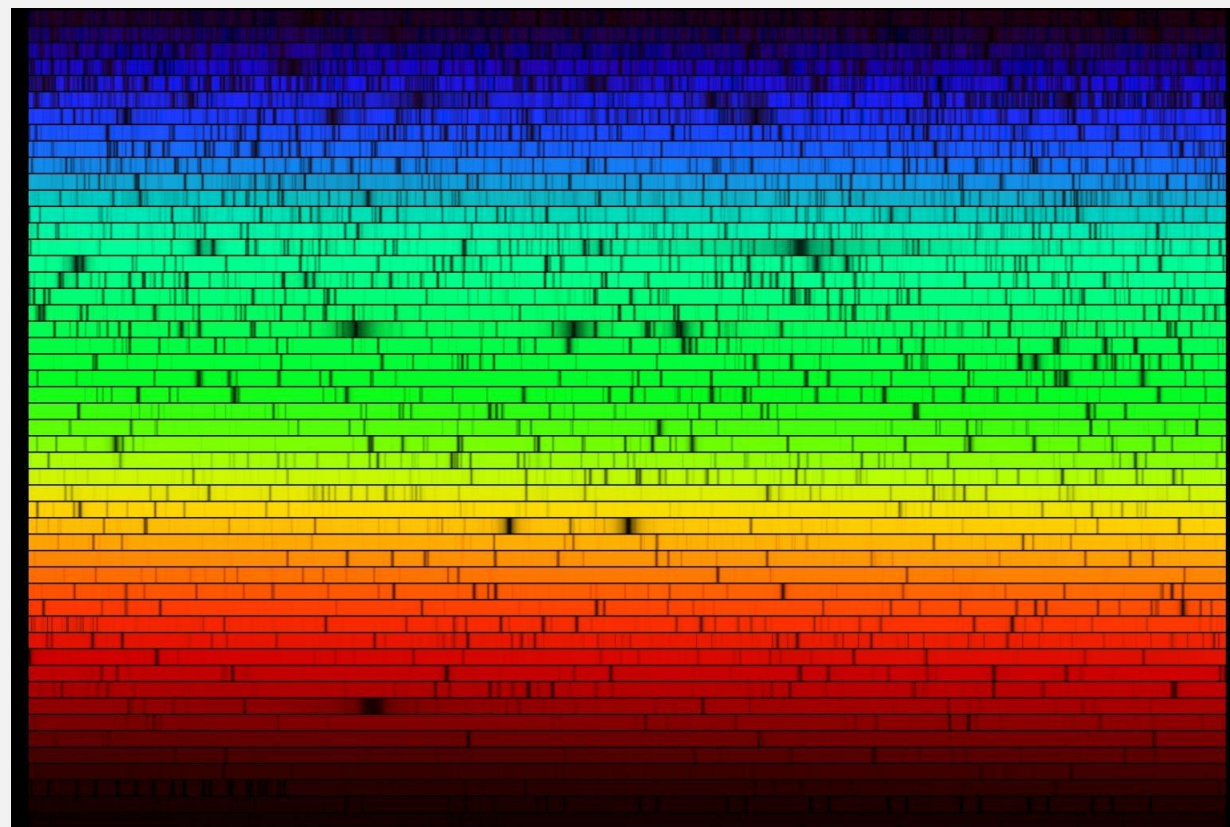


Спектр солнечного излучения



У. Волластон
1766—1828

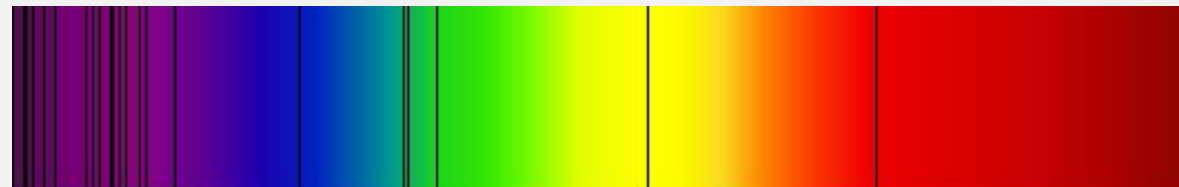
Фраунгоферовы линии Спектр солнечного излучения солнечного спектра



Й. Фраунгофер
1787 — 1826

Фраунгоферовы линии спектра

Спектр солнечного света



Спектр гелия



Й. Фраунгофер
1787 — 1826



Спектр поглощения

Метод определения химического состава вещества по его спектру называют **спектральным анализом**.



Кремний

Сера

Железо

Аллюминий

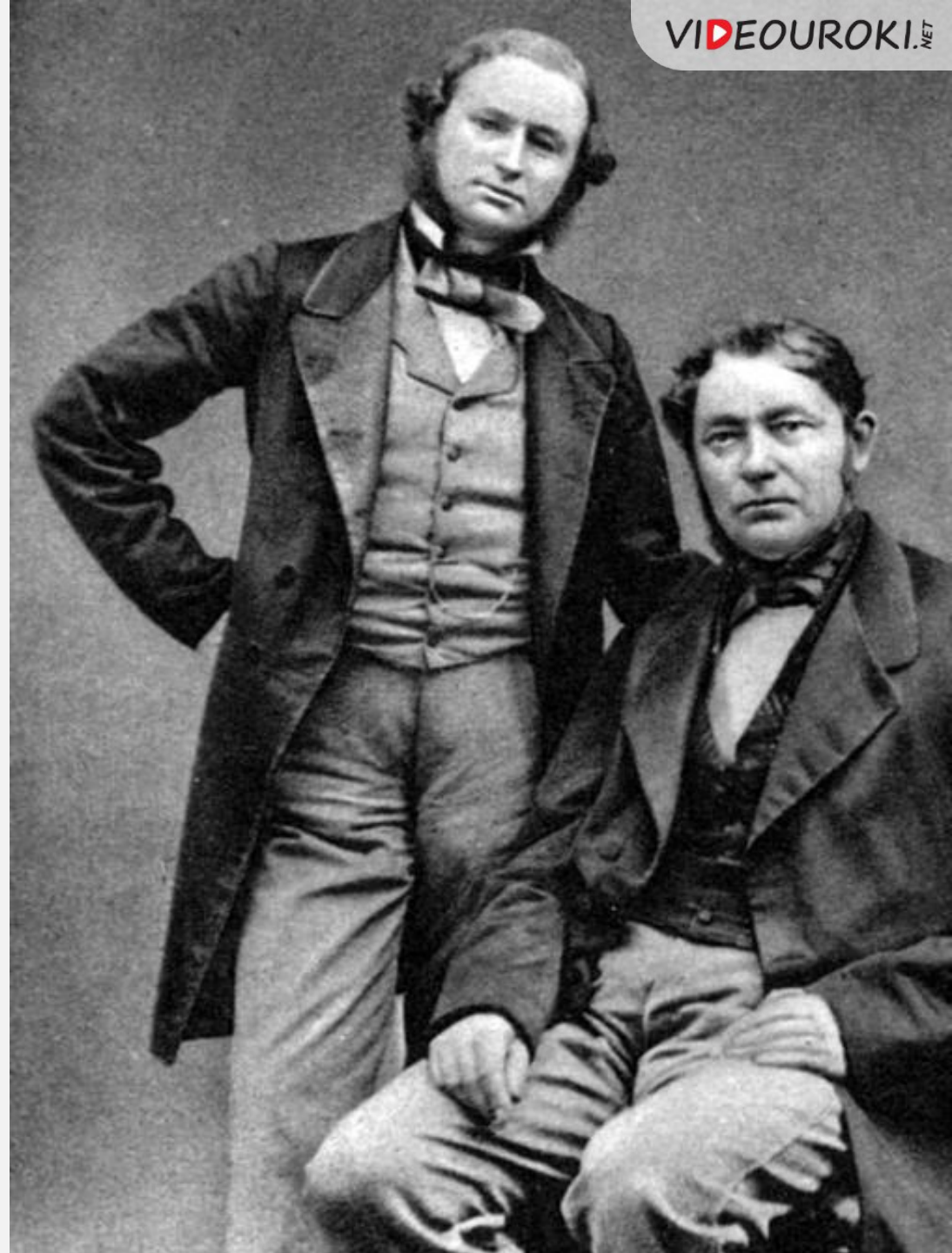
Спектральный анализ

Метод определения химического состава вещества по его спектру называют **спектральным анализом**.

Спектроскопия — наука, изучающая спектры электромагнитного излучения.



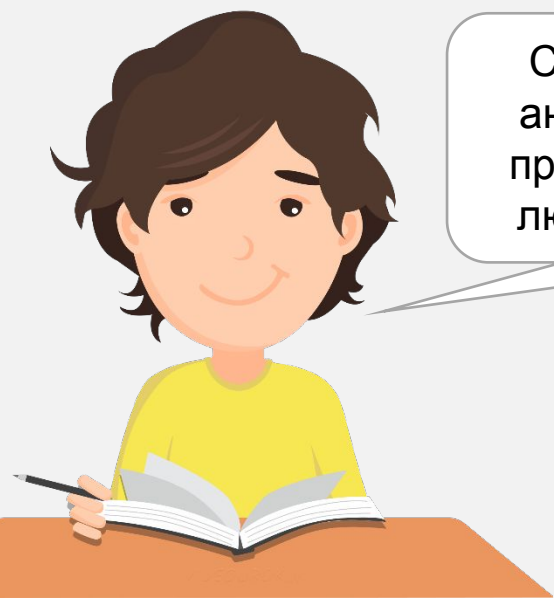
Р. Бунзен
Г. Кирхгоф



Спектральный анализ

Метод определения химического состава вещества по его спектру называют **спектральным анализом**.

Спектроскопия — наука, изучающая спектры электромагнитного излучения.




С помощью спектрального анализа можно обнаружить примесь элемента в составе любого сложного вещества.

Кремний

Сера

Железо

Аллюминий



рубидий

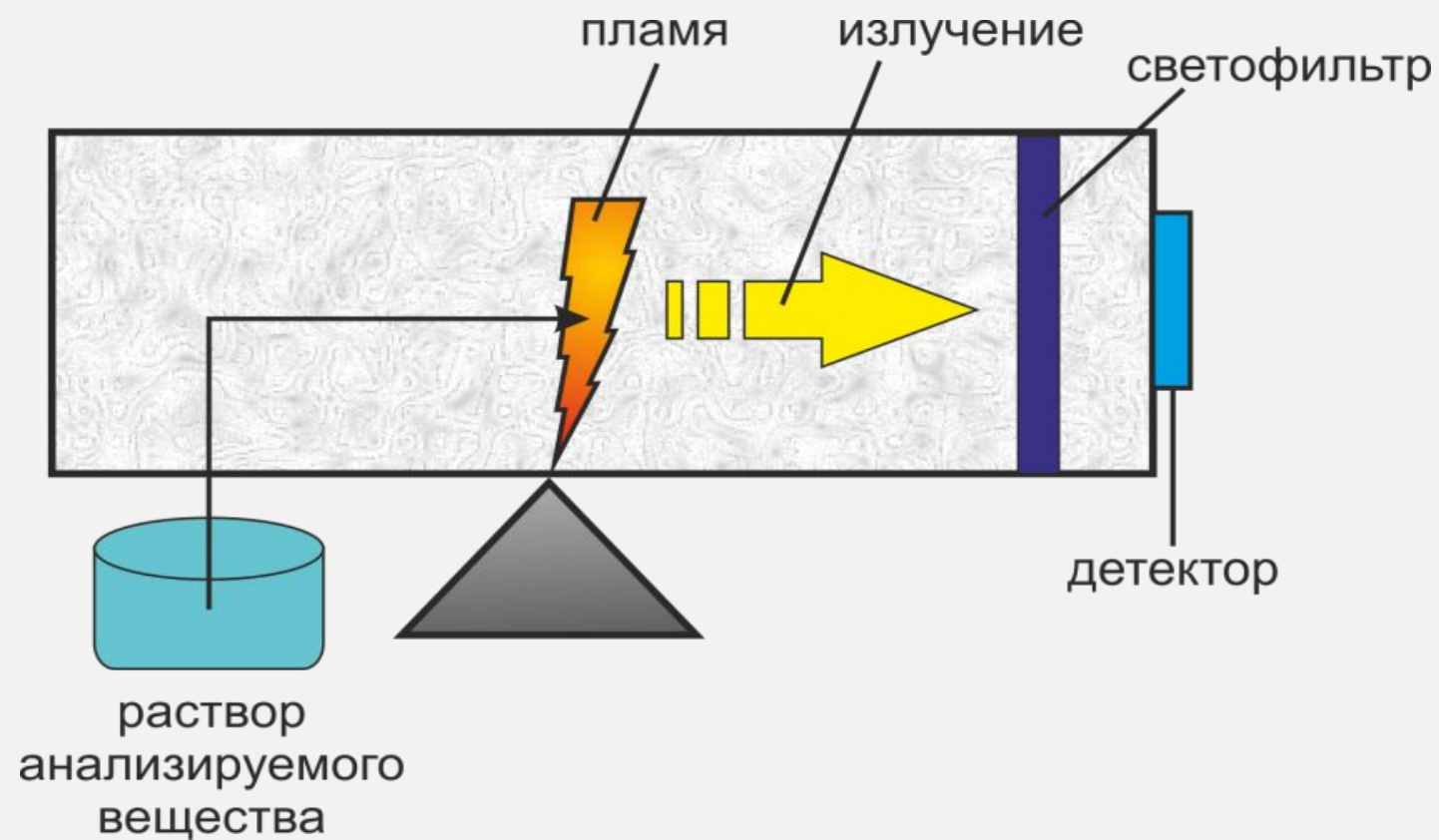
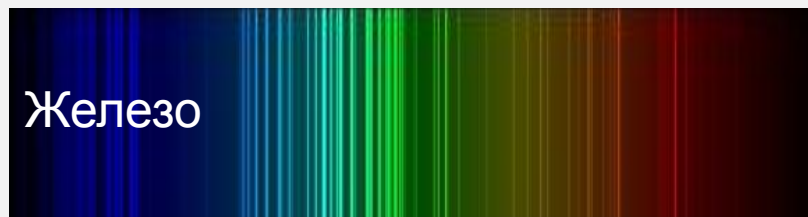
A horizontal black bar representing the emission spectrum of rubidium. It features several vertical lines of different colors: a purple line on the far left, a yellow line, and two red lines on the far right.

цезий

A horizontal black bar representing the emission spectrum of cesium. It features several vertical lines of different colors: a blue line on the far left, a yellow line, and a red line on the far right.

Р. Бунзен
Г. Кирхгоф

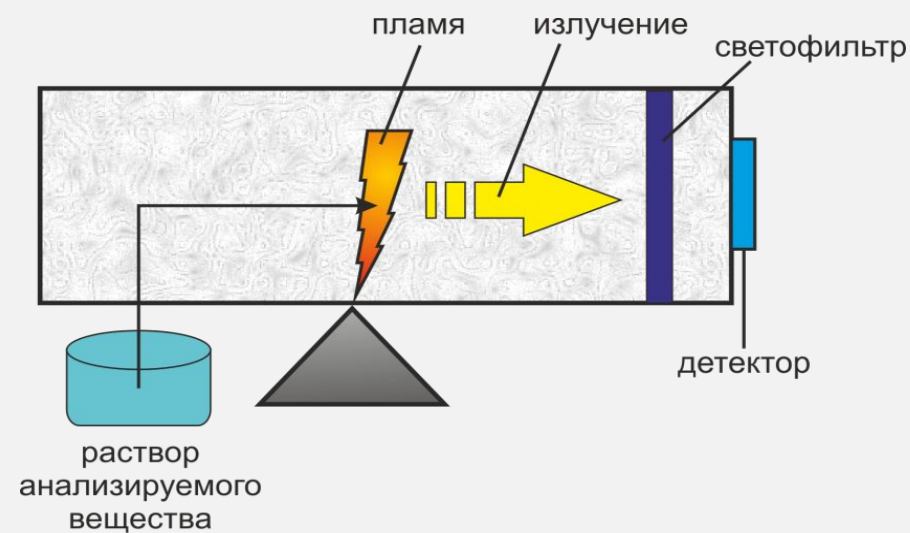
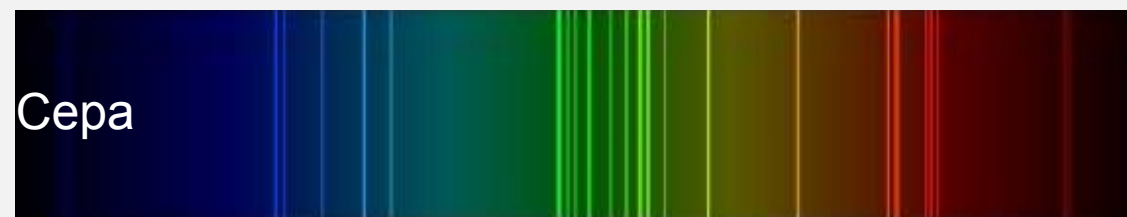
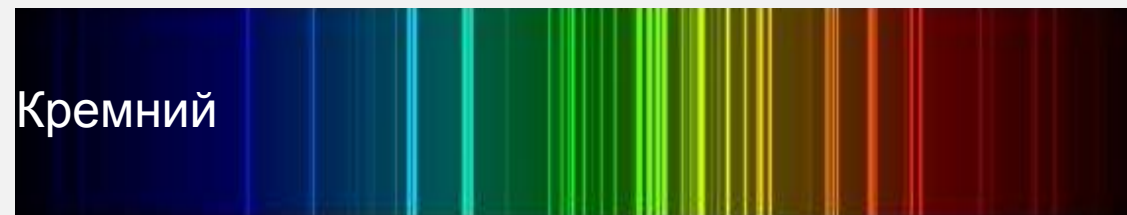
Спектральный анализ

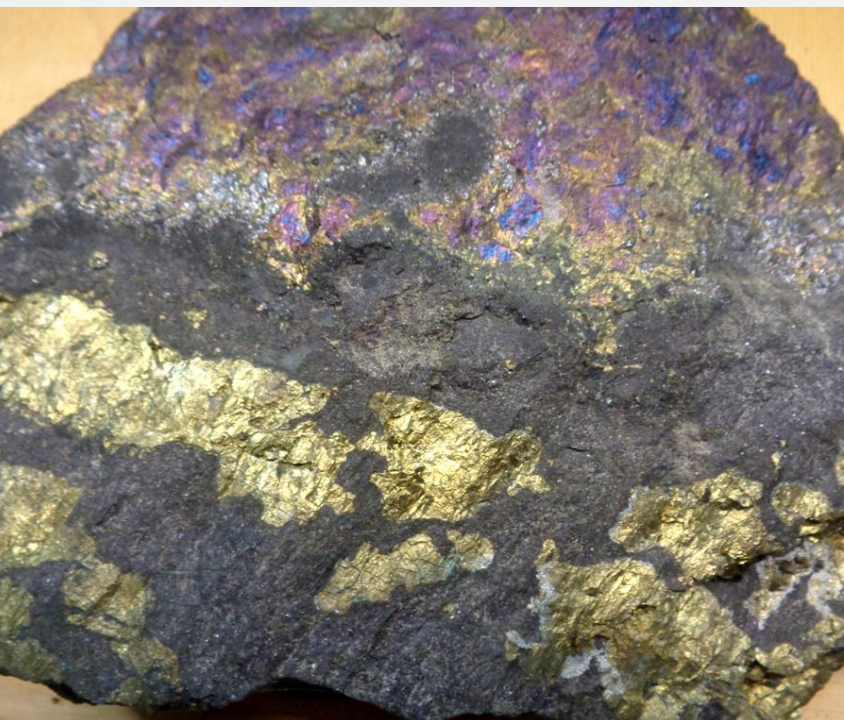


Спектральный анализ

Метод определения химического состава вещества по его спектру называют **спектральным анализом**.

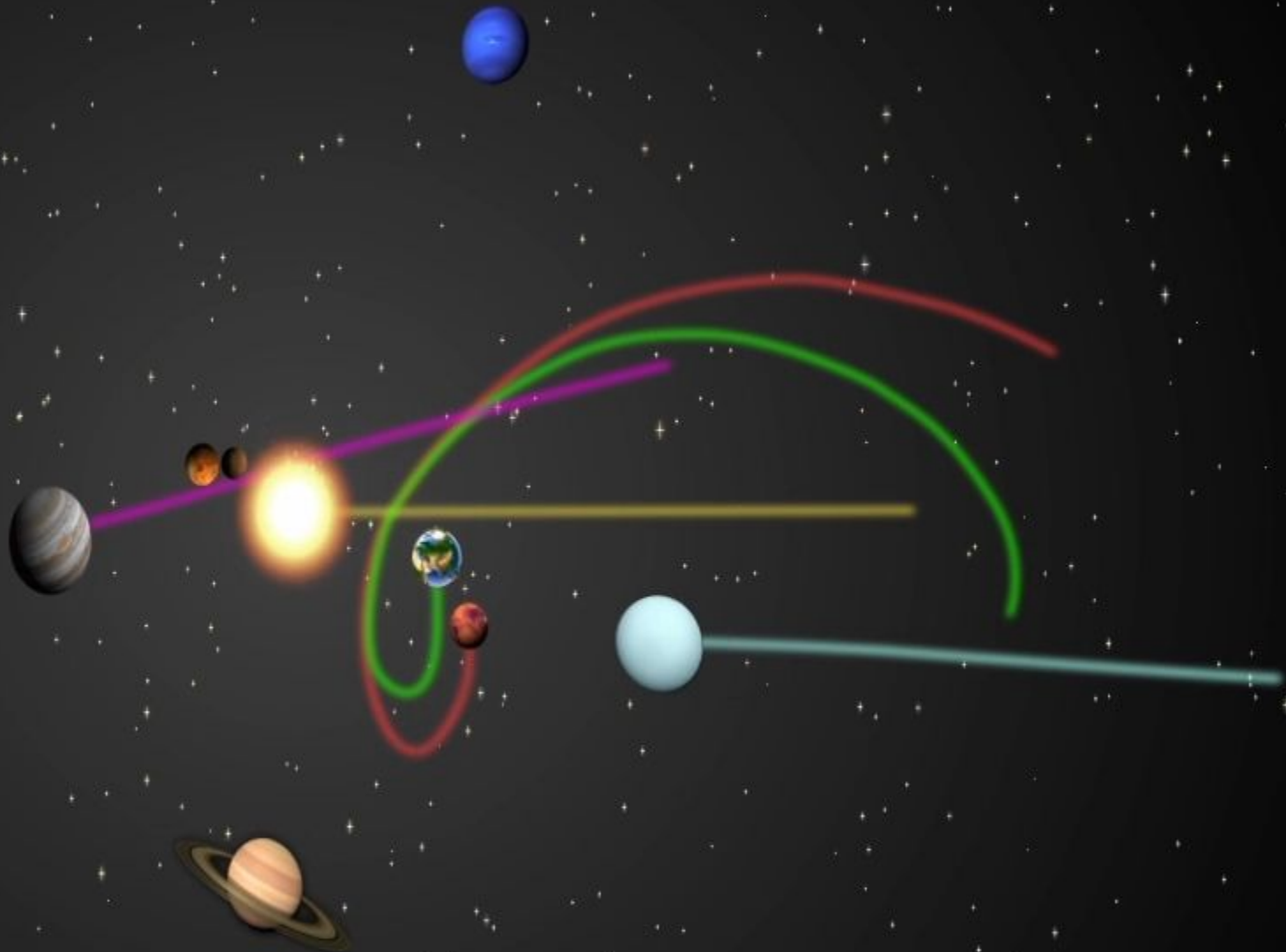
Спектроскопия — наука, изучающая спектры электромагнитного излучения.



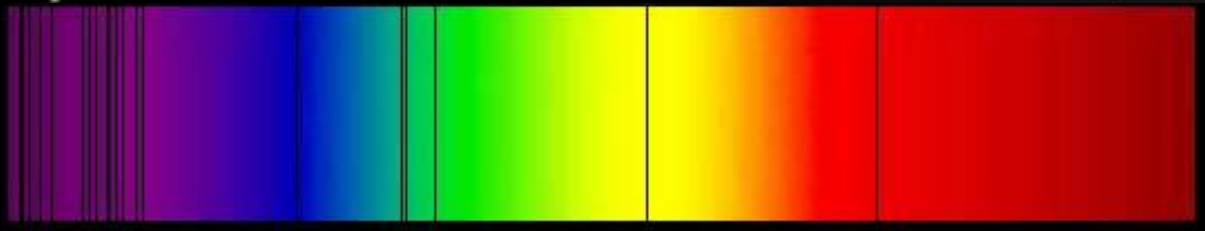




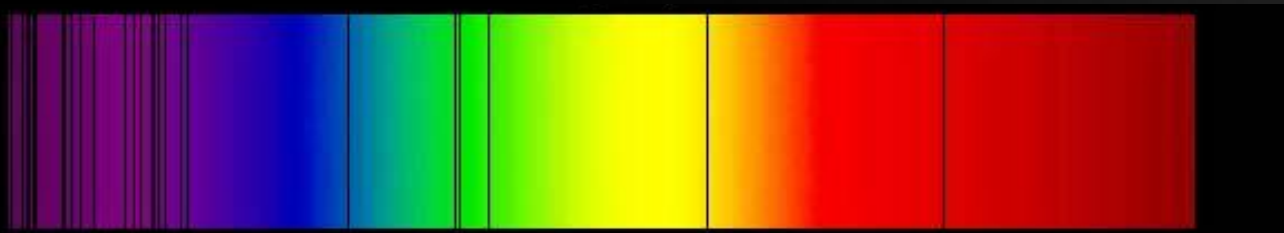




Спектр Солнца



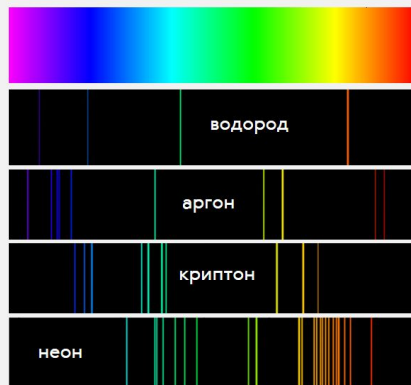
Спектр галактики ВАС-11, 1 миллиард световых лет



Главные выводы

Типы спектров

Сплошной спектр — это спектр электромагнитного излучения, распределение энергии в котором характеризуется непрерывной функцией частоты излучения или длины его волны.



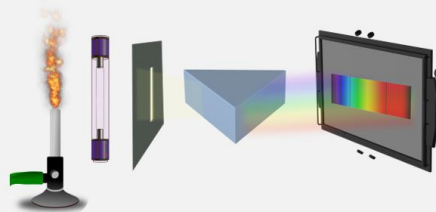
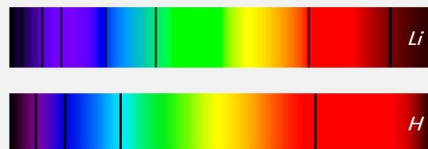
Линейчатый спектр излучения — это спектр, состоящий из отдельных цветных линий, отделённых друг от друга широкими темными промежутками.



Для каждого элемента составлена таблица, с характерными для него линиями.

Спектр поглощения

Линейчатый спектр поглощения получают, пропуская свет от источника, дающего сплошной спектр, через вещество, атомы и молекулы которого находятся в невозбуждённом состоянии.

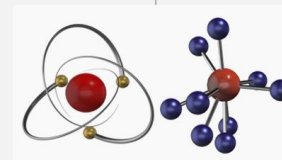


Спектры излучения

сплошной спектр



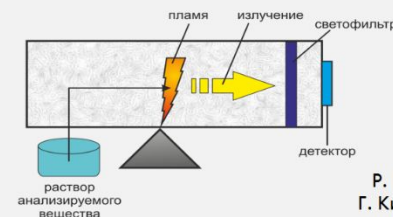
линейчатый спектр



Спектральный анализ

Метод определения химического состава вещества по его спектру называют **спектральным анализом**.

Спектроскопия — наука, изучающая спектры электромагнитного излучения



Р. Бунзен
Г. Кирхгоф

