

Типы оптических спектров. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров



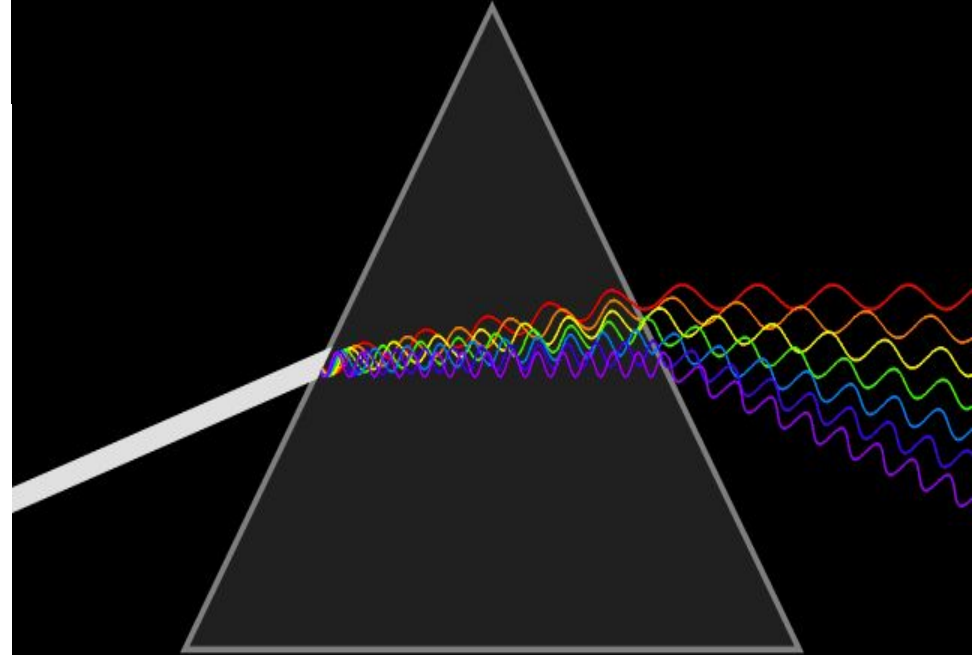
Мирозданье постигая, все познай,
не отбирая:
Что — внутри, во внешнем
сыщешь.
Так примите ж без оглядки
Мира внятные загадки.

Гете

Дисперсия света — это зависимости показателя преломления вещества и скорости света в нем от частоты световой волны.

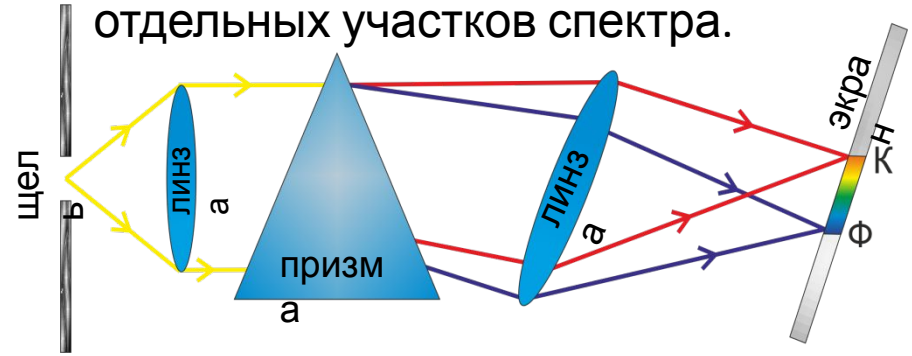


Белый свет — это сложный свет, он состоит из простых лучей, которые при прохождении через призму отклоняются, но не разлагаются, и только в совокупности монохроматические лучи дают ощущение белого света.

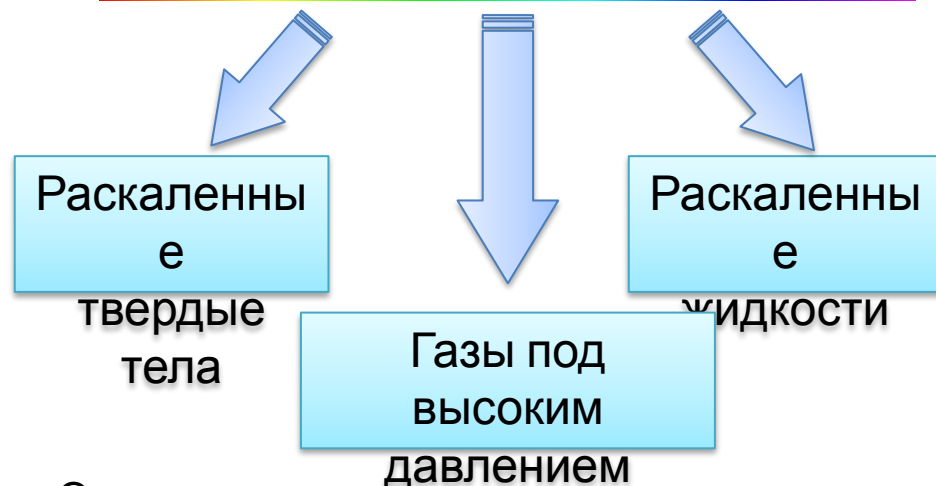
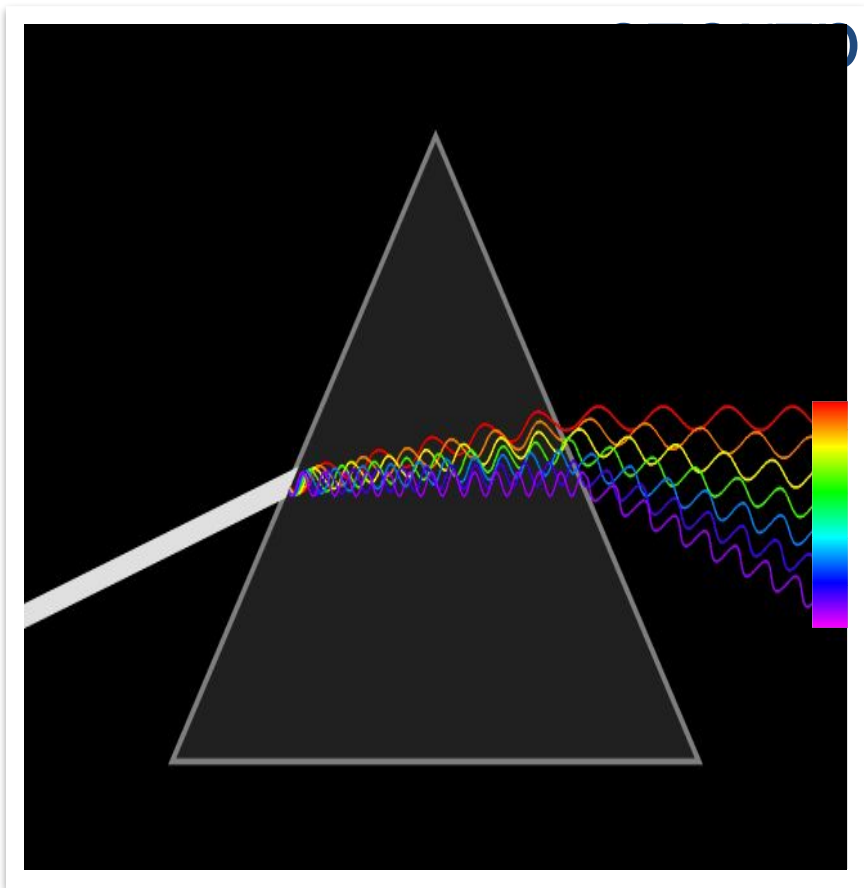




Спектральные приборы — приборы, хорошо разделяющие волны различной длины и не допускающие перекрытия отдельных участков спектра.



Сплошной



Основную роль в излучении играет возбужде-ние атомов и молекул при хаотическом дви-жении этих частиц, обусловленное высокой температурой.

Линейчатый спектр

спектр, состоящий из отдельных резко очерченных цветных линий, отделенных друг от друга широкими темными промежутками.

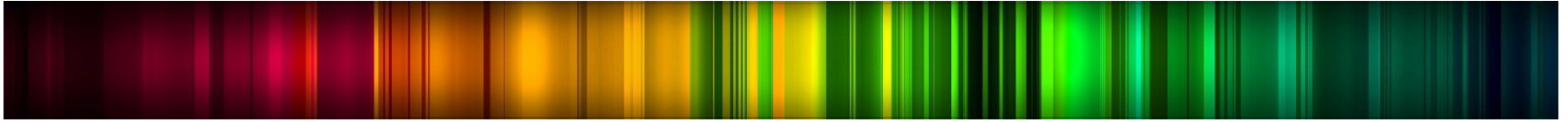


натри
й

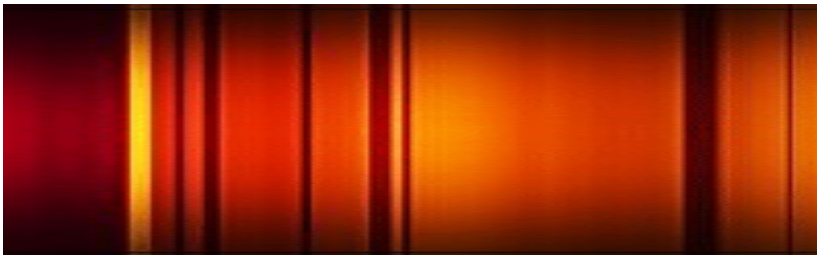
Вещество излучает свет только вполне определенных длин волн. Каждая из линий имеет конечную ширину. Спектры получаются от светящихся ато-марных газов или паров.

Линейчатые спектры различных хими-ческих элементов отличаются цветом, положением и числом отдельных све-тящихся линий.

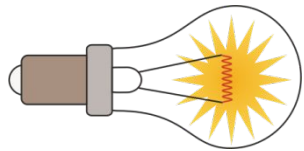
Полосатый



состоит из отдельных полос, разделенных темными промежутками.



Каждая полоса представляет собой совокупность большого числа очень тесно расположенных линий. Излучаются отдельными возбужденными молекулами (молекулярный газ). Излучение вызвано как электронными переходами в атомах, так и колебательными движениями самих атомов в молекуле.

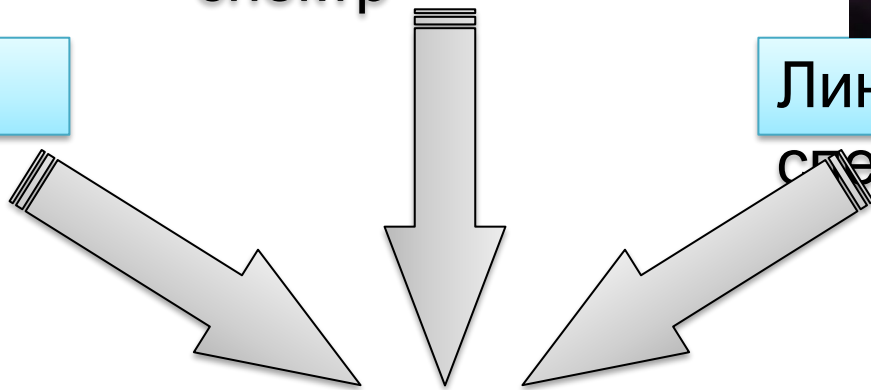
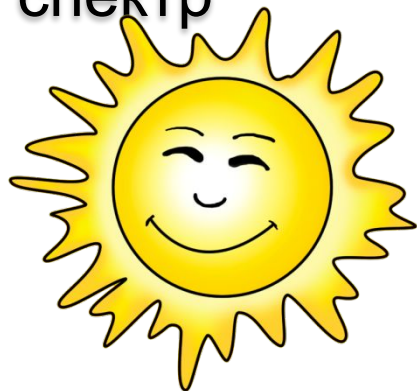


Полосатый
спектр



Сплошной
спектр

Линейчатый
спектр



Спектр

испускания

получают при разложении света, излученного
самосветящимися телами.

Спектр

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

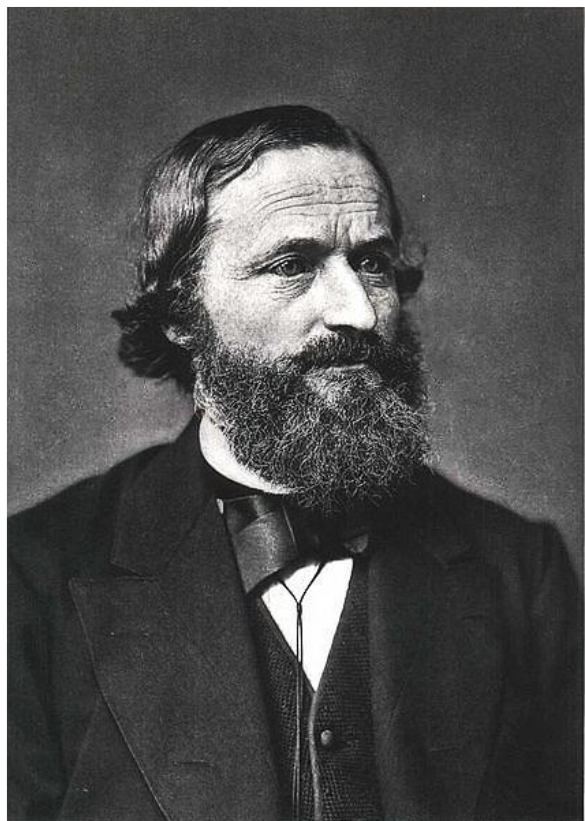
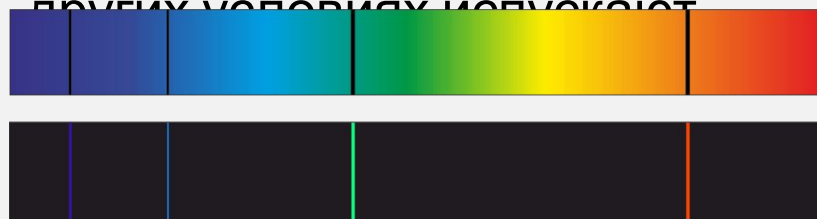
поглощения



1859 год

Закон обратимости спектральных линий:

линии поглощения
соответствуют линиям
испускания, т.е. атомы менее
нагретого вещества поглощают
из сплошного спектра как раз
те частоты, которые они в

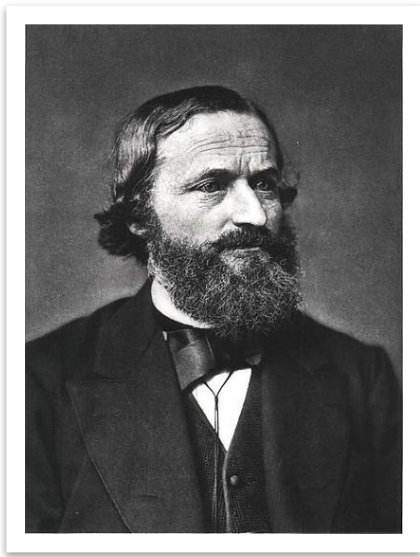


Густав Роберт
Кирхгоф

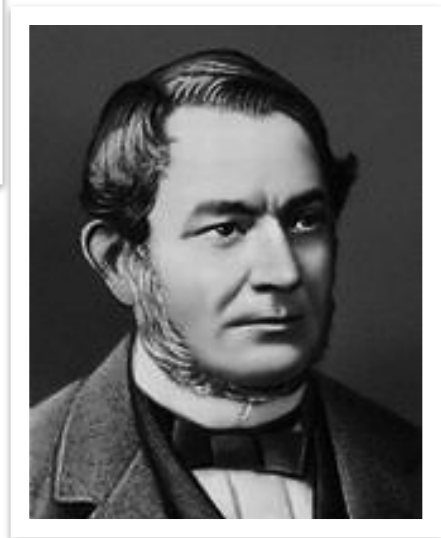
12. 03. 1824 — 17. 10. 1887



Спектр атомов каждого химического элемента уникален.



Г.
Кирхгоф

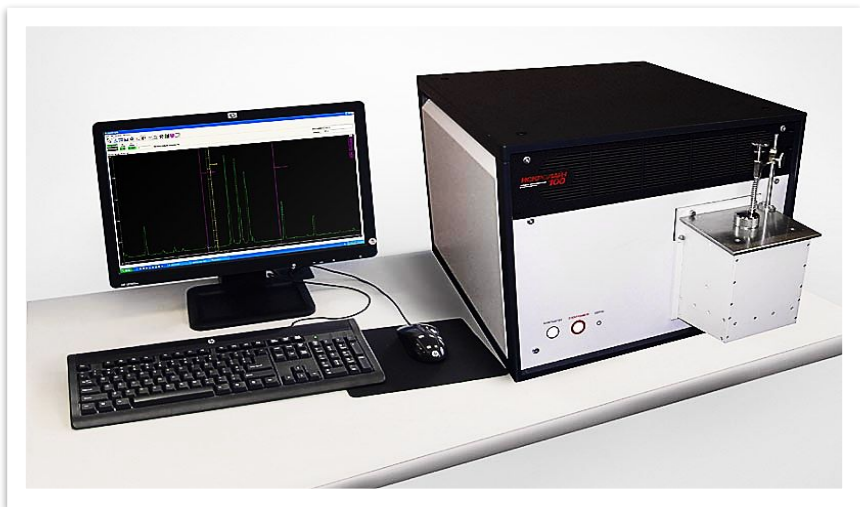


В.
Бунзен

1859 год

Спектральный анализ — это метод исследования химического состава различных веществ по их спектрам. Анализ, проводимый по спектрам испускания, называют **ЭМИССИОН-НЫМ**.

Анализ проводимый по спектрам поглощения называют **абсорбци-онным** спектральным анализом.



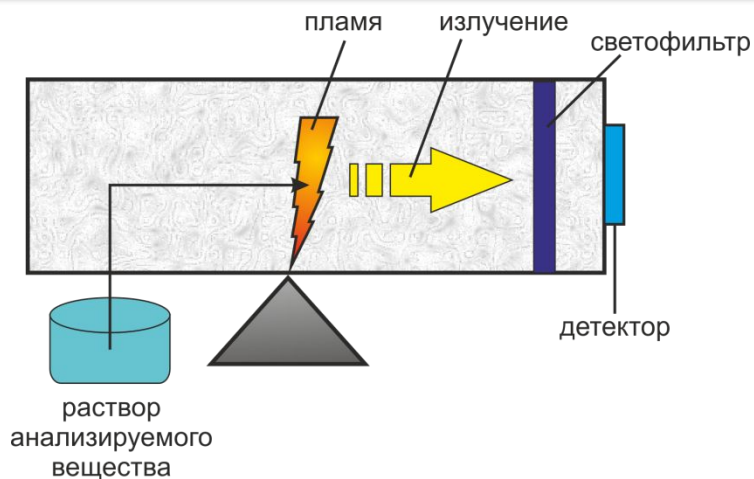
Эмиссионный анализ:

1. Каждый элемент имеет свой спектр, который не зависит от способов воз-буждения.
2. Интенсивность спектральных ли-ний зависит от концентрации эле-мента в данном веществе.

Выполнение

анализа:

1. Заставить атомы этого вещества из-лучать свет с линейчатым спектром.
2. Разложить этот свет в спектр и оп-ределить длины волн наблюдаемых в нем линий.



Применение спектрального анализа

металлурги

я



машиностроение

е



Атомная
промышленность



геологи

я



археологи

я

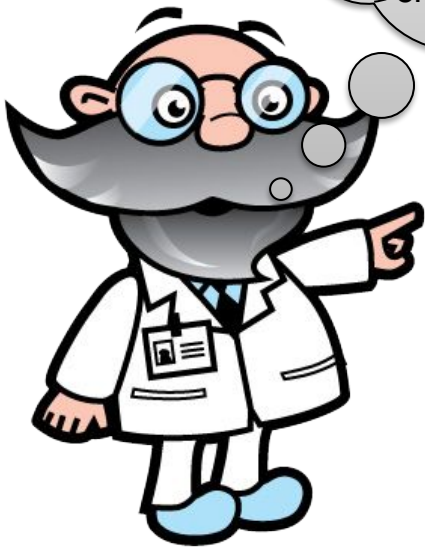


криминалистик

а



Как объяснить, почему атомы каждого химического элемента имеют свой строго индивидуальный набор спектральных линий?



Почему совпадают линии излучения и поглощения в спектре данного элемента?



Чем обусловлены различия в спектрах атомов разных элементов?



Нильс Хенрик Давид
Бор
7. 10. 1885 — 18. 11. 1962

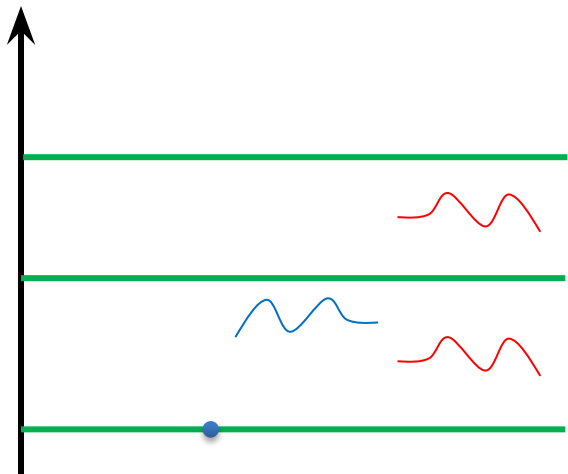
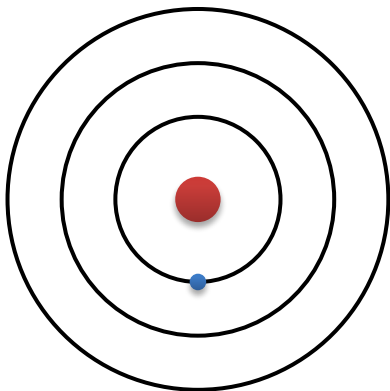
Постулат стационарных состояний: атомная система может находиться только в особых стационарных (**квантовых**) состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия, находясь на которых атом не излучает и не поглощает энергии.

Правило частот: При переходе атома из одного стационарного состояния в другое излучается или поглощается квант энергии.

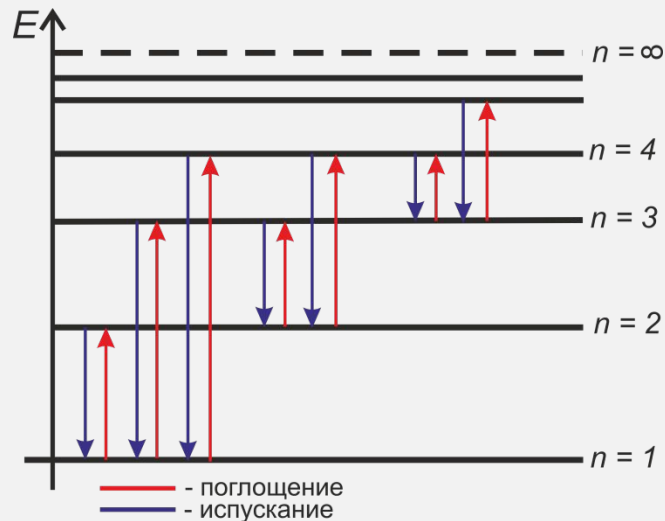
$$h\nu_{kn} = E_{0k} - E_{0n}.$$

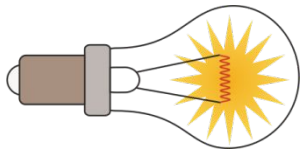
ν — частота излучения;

E_{0k}, E_{0n} — энергии стационарных состояний.



Состояние атома, в котором все электроны находятся на стационарных орбитах с наименьшей возможной энергией, называется **основным**. Все другие состояния атома называются **возбужденными**.



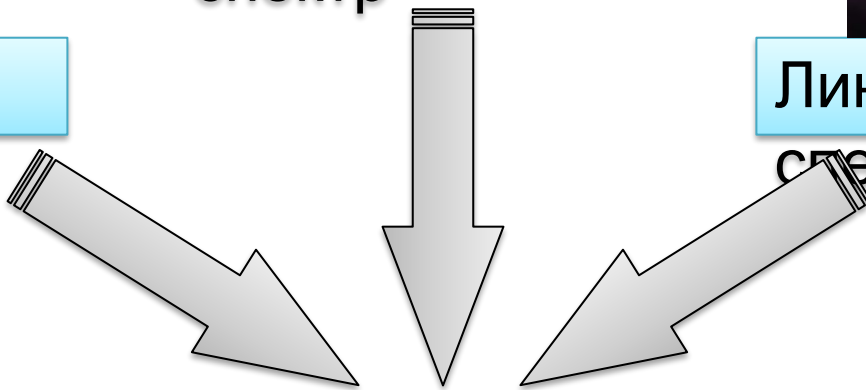
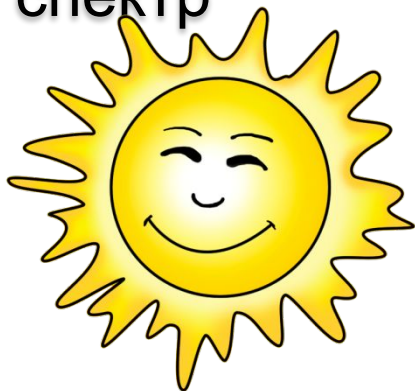


Полосатый
спектр



Сплошной
спектр

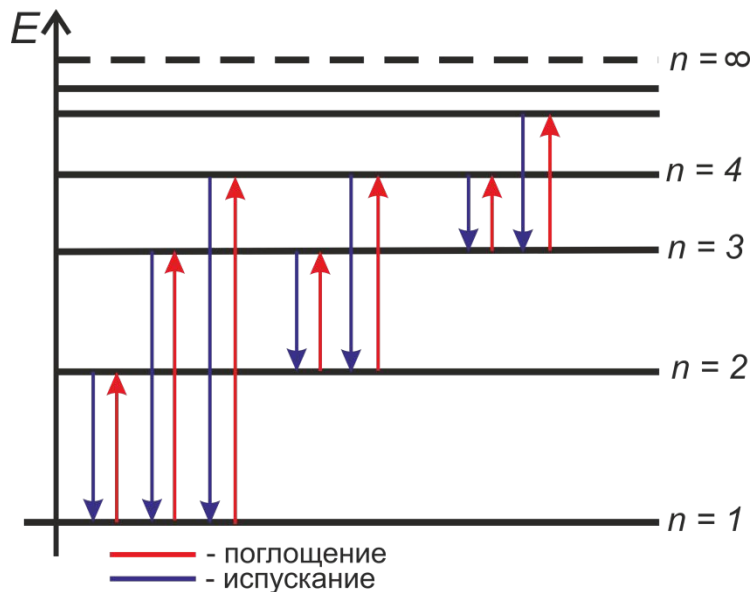
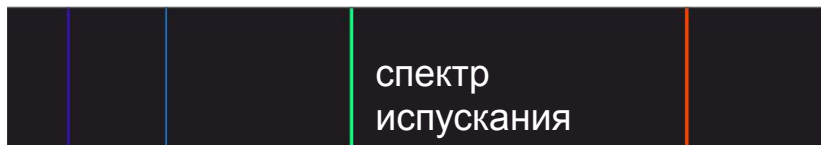
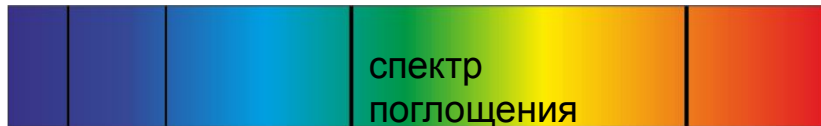
Линейчатый
спектр



Спектр

ИСПУСКАНИЯ

Спектральные приборы — приборы, хорошо разделяющие волны различной длины и не допускающие перекрытия отдельных участков спектра.



Закон обратимости спектральных ли-ний: линии поглощения соответству-ют линиям испускания, т.е. атомы ме-нее нагретого вещества поглощают из сплошного спектра как раз те часто-ты, которые они в других условиях испускают.

Спектральный анализ — это метод исследования химического состава различных веществ по их спектрам.

Постулаты Бора:

1. Постулат стационарных состояний.
2. Правило частот.