

Излучение и поглощение света атомами. Виды спектров. Спектральный анализ.

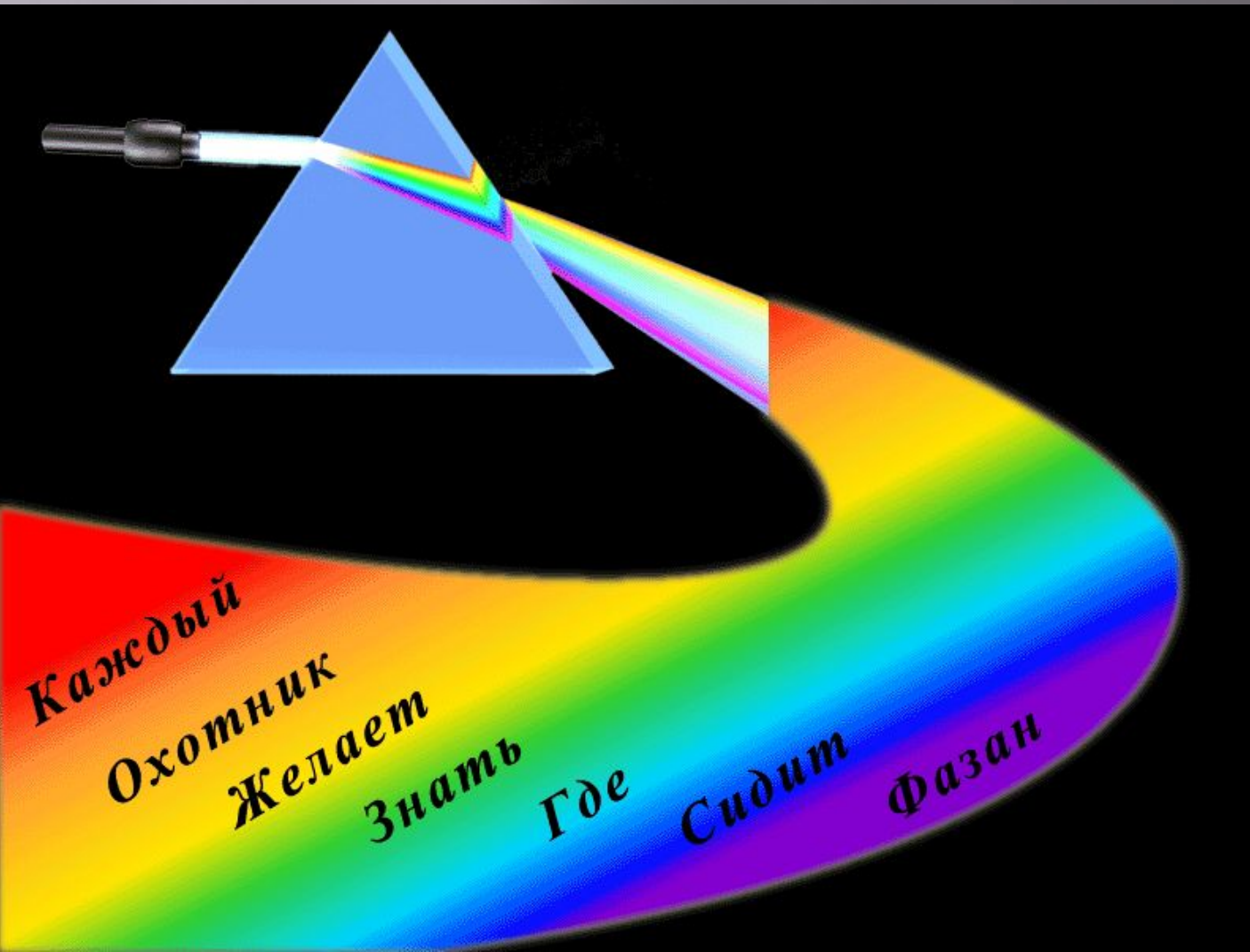
ПОДГОТОВИЛ:
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ФИЗИКИ
НОЗДРИН ВАДИМ ВИКТОРОВИЧ

ПЛАН УРОКА:

1. Вступительное слово преподавателя.
2. Повторение пройденного материала.
3. Изучение нового материала.
 - ✓ Виды источников света.
 - ✓ Виды спектров.
 - ✓ Спектральный анализ и его применение.
 - ✓ Спектральные аппараты.
4. Закрепление.
5. Подведение итогов урока. Домашнее задание.

Свет состоит из лучей всех цветов не только по выходе из призмы, но даже тогда, когда он еще не дошел до призмы, до всякого преломления.

Исаак Ньютон



Повторение изученного материала

Задания группы А:

А1. Чему равна скорость света в вакууме?

- 1) 300000 км/с
- 2) 100 м/с
- 3) 300 км/ч
- 4) 100000 м/с

А2. Световые волны относятся к:

- 1) Поперечным
- 2) Продольным

А3. Принцип относительности – главный постулат специальной теории относительности Эйнштейна гласит:

- 1) Все процессы природы протекают одинаково во всех **неинерциальных** системах отсчета.
- 2) Все процессы природы протекают одинаково во всех **инерциальных** системах отсчета.

Задания группы В:

В1. Сопоставьте правые и левые части формул:

$m =$	$\frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$\vec{p} =$	mc^2
$\vec{F} =$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$E =$	$\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$

Задания группы С:

С1. Что гласит второй постулат теории относительности?

Ответы

Задания группы А:

А1. Чему равна скорость света в вакууме?

- 1) 300000 км/с 3) 300 км/ч
2) 100 м/с 4) 100000 м/с

А2. Световые волны относятся к:

- 1) Поперечным
2) Продольным

А3. Принцип относительности – главный постулат специальной теории относительности Эйнштейна гласит:

- 1) Все процессы природы протекают одинаково во всех **неинерциальных** системах отсчета.
2) Все процессы природы протекают одинаково во всех **инерциальных** системах отсчета.

Задания группы В:

В1. Сопоставьте правые и левые части формул:

$m =$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$\vec{p} =$	$\frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$\vec{F} =$	$\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$
$E =$	mc^2

Задания группы С:

С1. Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета. Она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника светового сигнала.

Источники света.

Горячие

Тепловые:

- ☐ Солнце
- ☐ Лампа накаливания
- ☐ Пламя

Холодные

Холодное свечение-люминесценция

фотолюминесценция

- ☐ фосфор

катодолюминесценция

- ☐ свечение экранов телевизоров с ЭЛТ

электролюминесценция

- ☐ лампы дневного света
- ☐ газоразрядные трубки
- ☐ огни святого Эльма
- ☐ полярные сияния
- ☐ свечение экранов плазменных телевизоров

хемилюминесценция

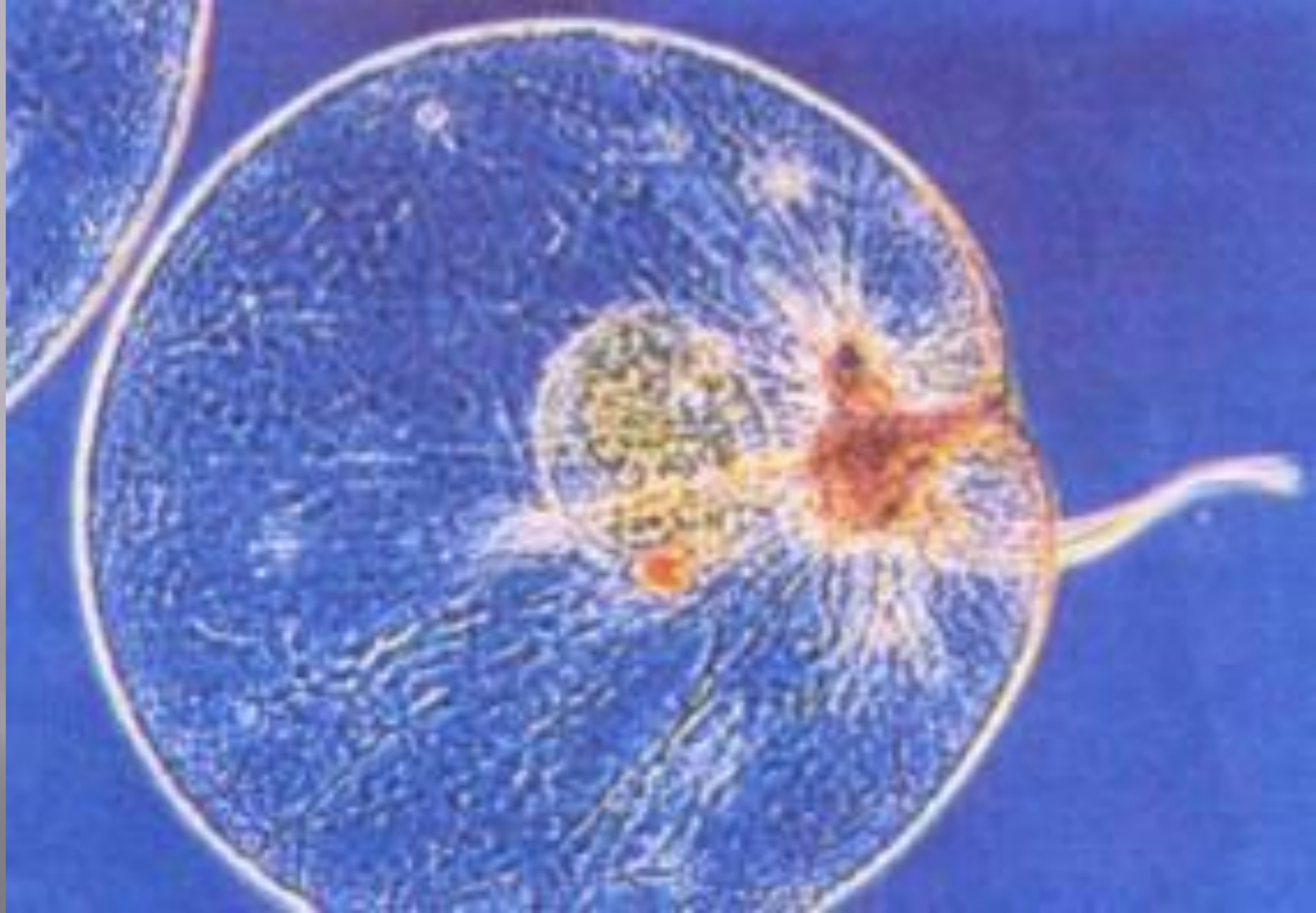
- ☐ некоторые глубоководные рыбы
- ☐ Микроорганизмы
- ☐ светлячки
- ☐ Трупные газы



Огни святого Эльма

Полярное сияние





Ночесветка – одноклеточная жгутиковая водоросль из отряда динофлагеллят. Достигает 2 мм в диаметре. Излучает свет в ответ на механическое раздражение.

СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

Спектры излучения

Непрерывные



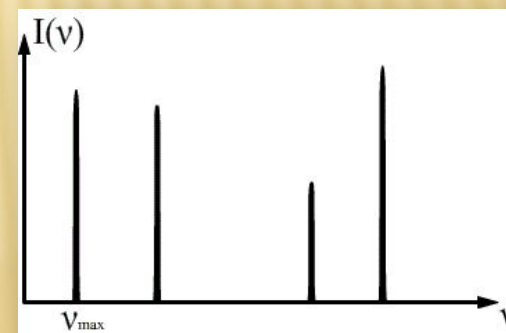
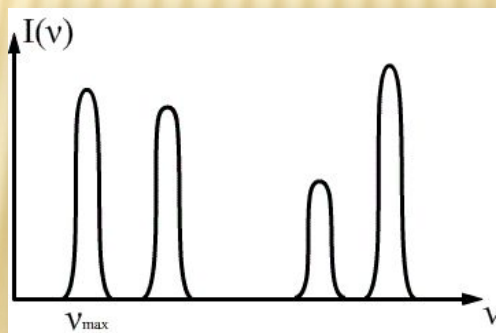
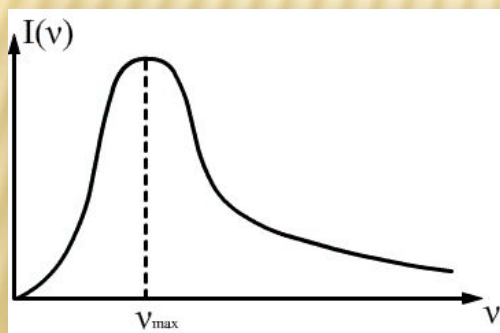
Линейчатые



Полосатые



Распределение энергии по частотам
(спектральная плотность интенсивности излучения)



НЕПРЕРЫВНЫЙ СПЕКТР



- Дают тела, находящиеся в твердом, жидком состоянии, а также плотные газы.
- Чтобы получить, надо нагреть тело до высокой температуры.
- Характер спектра зависит не только от свойств отдельных излучающих атомов, но и от взаимодействия атомов друг с другом.
- В спектре представлены волны всех длин и нет разрывов.
- Непрерывный спектр цветов можно наблюдать на дифракционной решетке. Хорошей демонстрацией спектра является природное явление радуги.

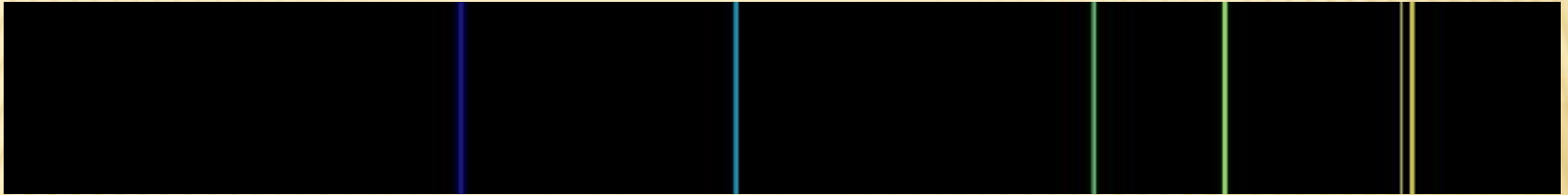


ЛИНЕЙЧАТЫЙ СПЕКТР



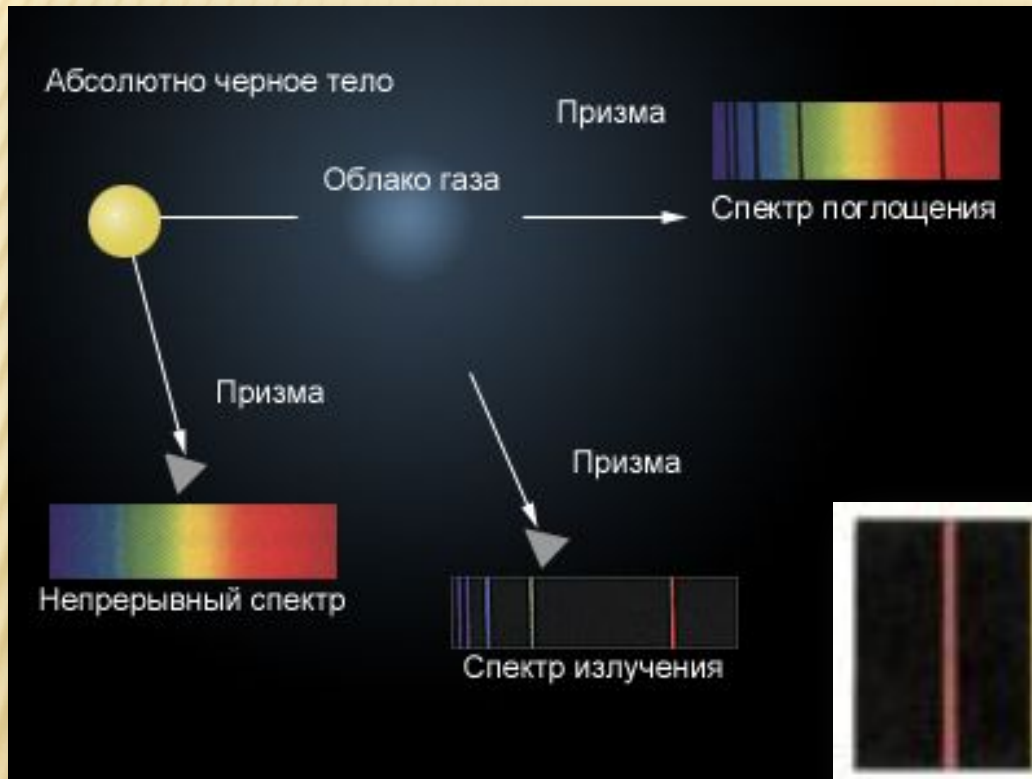
- Дают все вещества в газообразном атомарном (но не молекулярном) состоянии (атомы практически не взаимодействуют друг с другом).
- Изолированные атомы данного химического элемента излучают волны строго определенной длины.
- Для наблюдения используют свечение паров вещества в пламени или свечение газового разряда в трубке, наполненной исследуемым газом.
- При увеличении плотности атомарного газа отдельные спектральные линии расширяются.

ПОЛОСАТЫЙ СПЕКТР



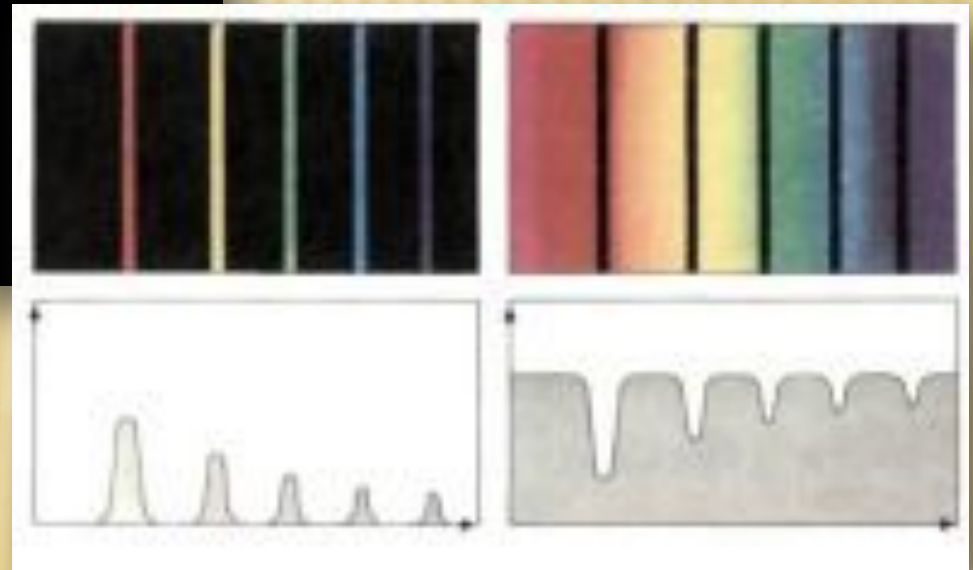
- Спектр состоит из отдельных полос, разделенных темными промежутками.
- Каждая полоса представляет собой совокупность большого числа очень тесно расположенных линий.
- Создаются молекулами, не связанными или слабосвязанными друг с другом.
- Для наблюдения используют свечение паров в пламени или свечение газового разряда.

СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ



- Если пропускать белый свет сквозь холодный, неизлучающий газ, то на фоне непрерывного спектра источника появятся темные линии.
- Газ поглощает наиболее интенсивно свет тех длин волн, которые он испускает в сильно нагретом состоянии.

- Темные линии на фоне непрерывного спектра – это линии поглощения, образующие в совокупности спектр поглощения.



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.



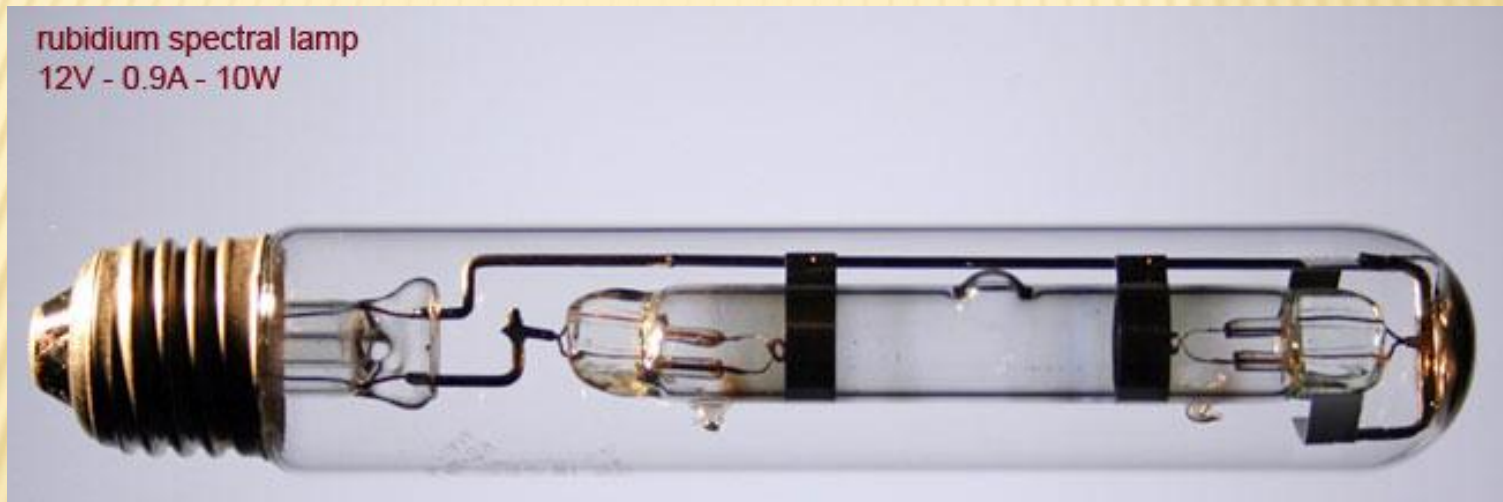
Роберт Вильгельм
Бунзен
1811 - 1899



Густав Роберт
Кирхгоф
1824 - 1887

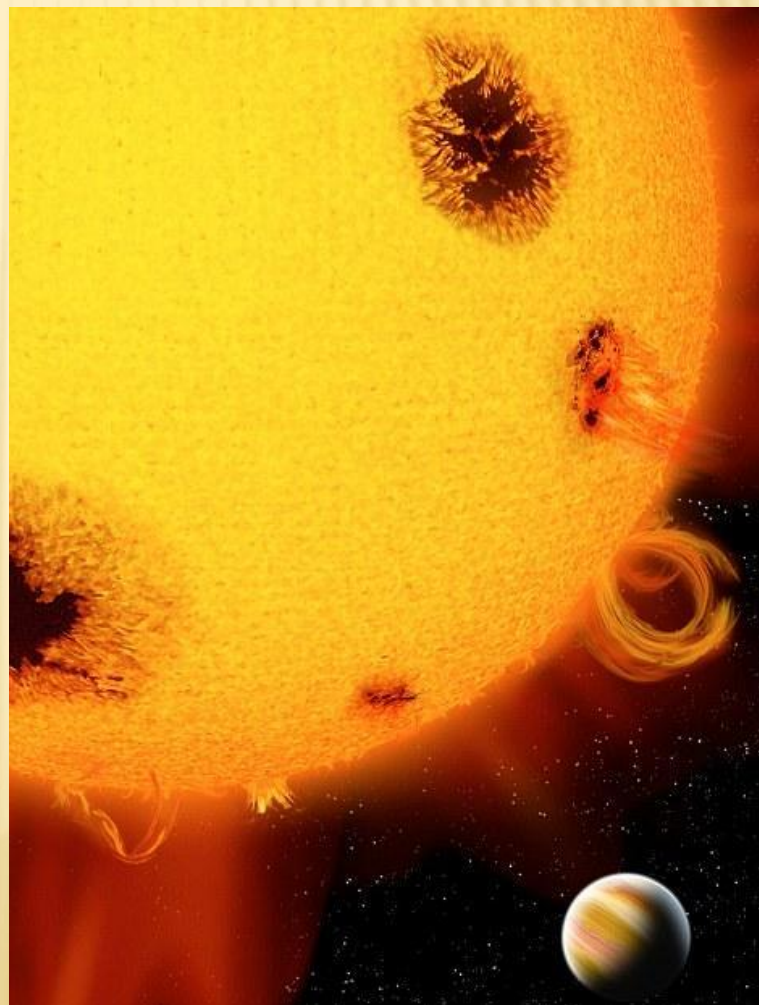
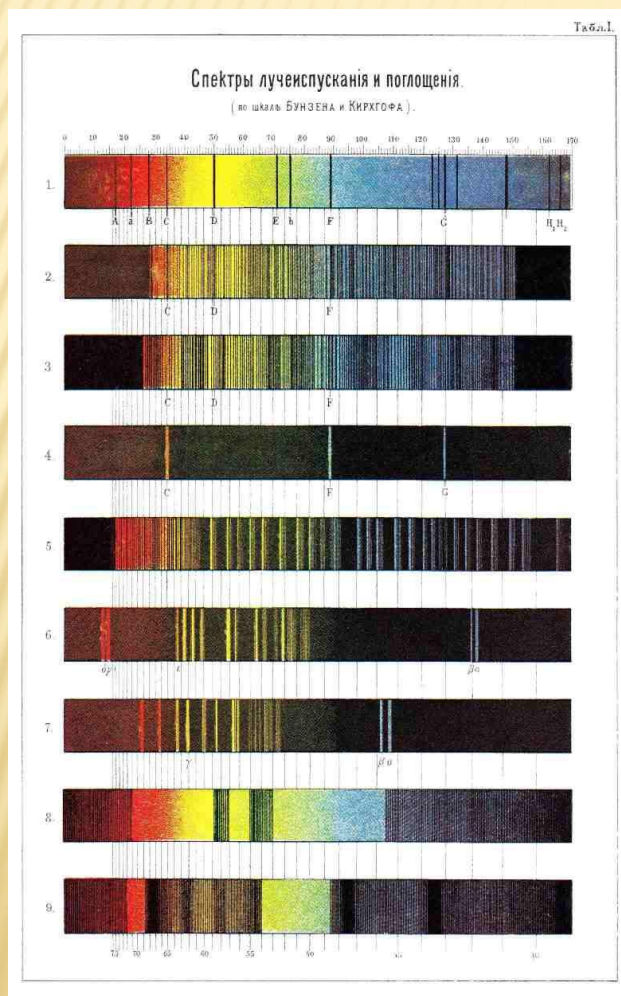
ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

- Открываются новые элементы: рубидий, цезий и др;



ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

- Узнали химический состав Солнца и звезд;



ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

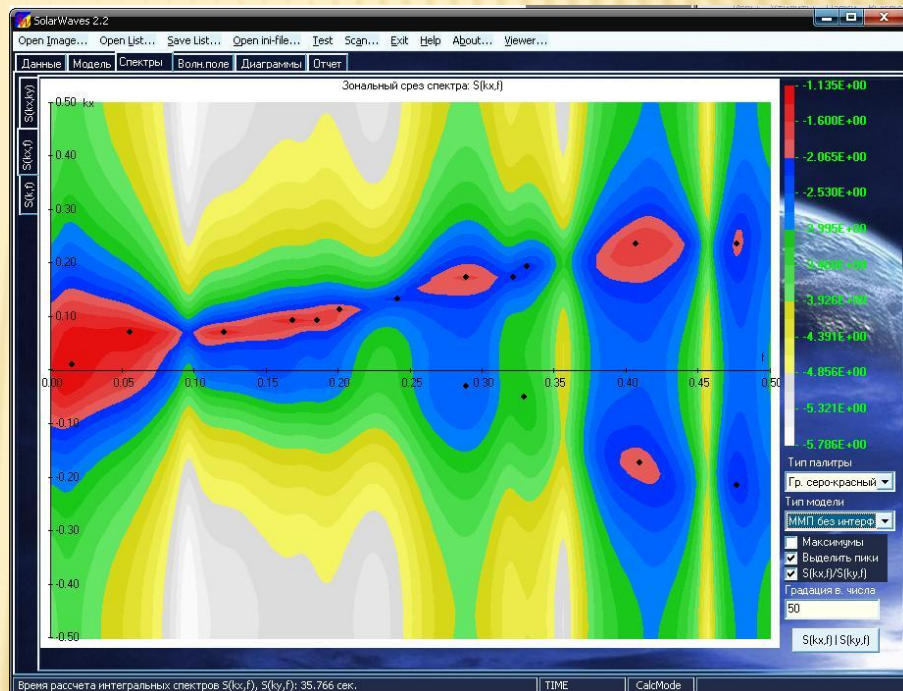
- Определяют химический состав руд и минералов;
- Метод контроля состава вещества в металлургии, машиностроении, атомной индустрии.

Состав сложных смесей анализируется по их молекулярным спектрам.

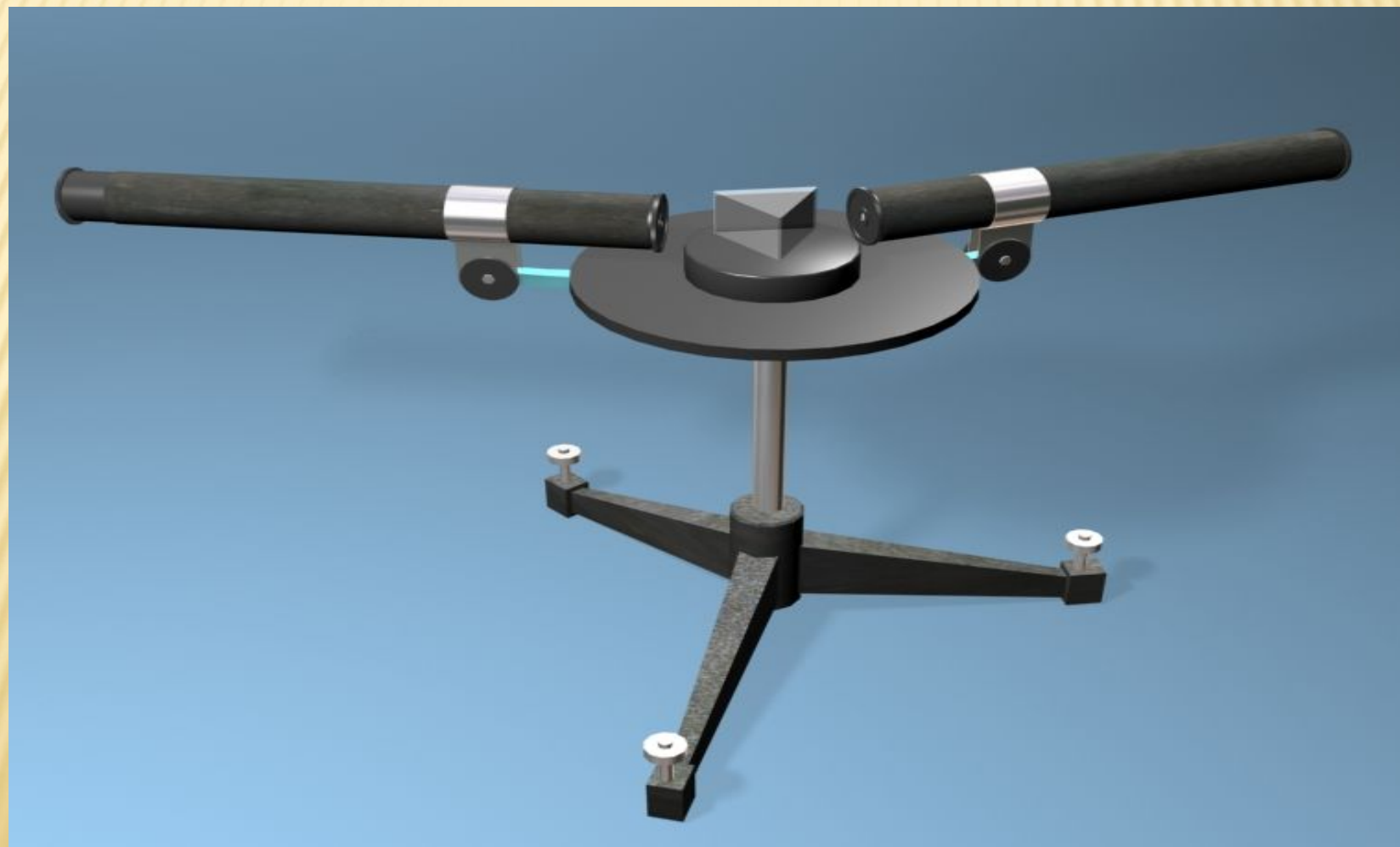
СПЕКТРАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

- Для точного исследования спектров такие простые приспособления, как узкая щель, ограничивающая световой пучок, и призма, уже недостаточны. Необходимы приборы, дающие четкий спектр, т. е. приборы, хорошо разделяющие волны различной длины и не допускающие перекрытия отдельных участков спектра. Такие приборы называют спектральными аппаратами. Чаще всего основной частью спектрального аппарата является призма или дифракционная решетка.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

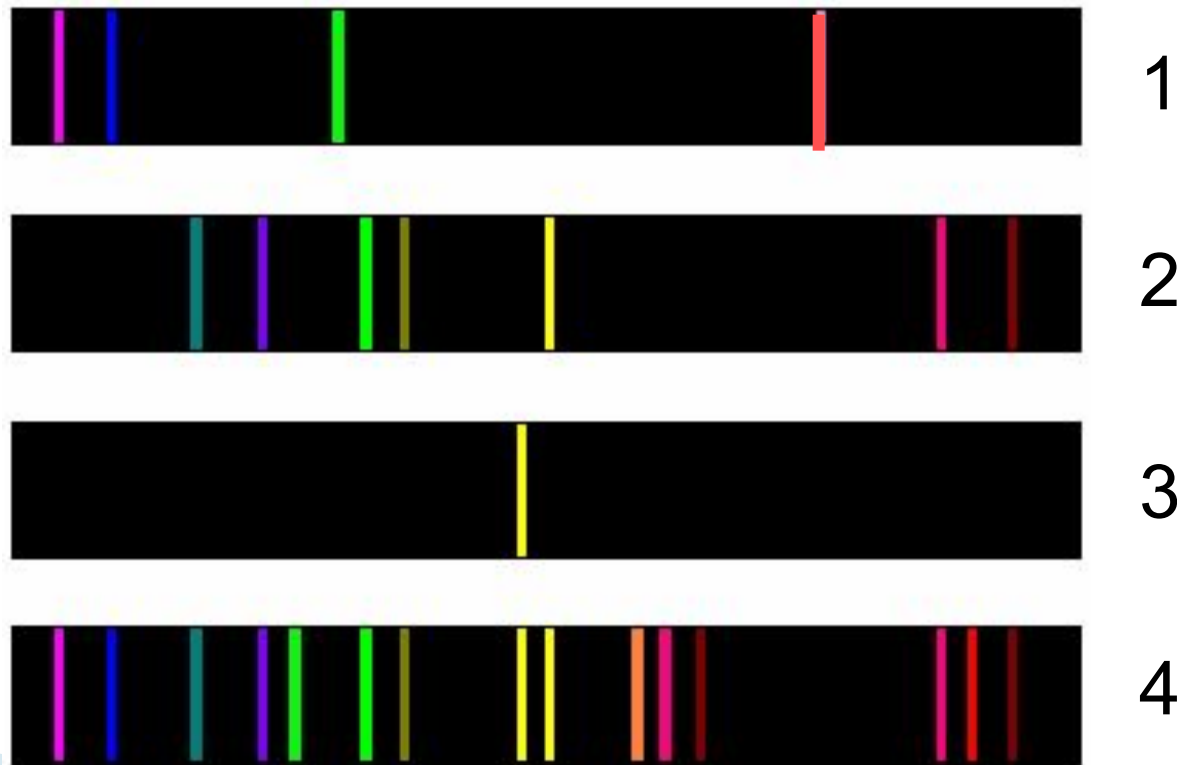


Для получения спектров используют специальные приборы
СПЕКТРОСКОПЫ



Задание №1

На рисунке изображены спектры излучения водорода (1), гелия (2), натрия (3). Какие из этих элементов содержатся в смеси веществ? (4)



Задание №2

В составе какого химического соединения (спектры 2, 3, 4) содержится водород (спектр 1)?



1



2



3



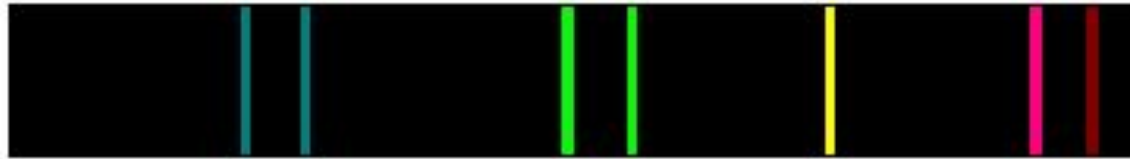
4

Задание №3

В какой смеси газов (спектры 1, 3, 4) содержится гелий (2)?



1



2



3



4

Задание №4

Соотнесите спектры излучения и способы их получения.

НЕПРЕРЫВНЫЙ СПЕКТР	ДАЮТ ВСЕ ВЕЩЕСТВА В ГАЗООБРАЗНОМ АТОМАРНОМ (НО НЕ МОЛЕКУЛЯРНОМ) СОСТОЯНИИ
ЛИНЕЙЧАТЫЙ СПЕКТР	СВЕЧЕНИЕ ПАРОВ В ПЛАМЕНИ ИЛИ СВЕЧЕНИЕ ГАЗОВОГО РАЗРЯДА.
ПОЛОСАТЫЙ СПЕКТР	РАДУГА

Задание №5

Соотнесите спектры излучения и способы их получения.

Кем был разработан в 1859 году спектральный анализ?



ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

✓ ВСЕ ЛИ ЦЕЛИ УРОКА МЫ С ВАМИ
ВЫПОЛНИЛИ?

✓ ЧТО НОВОГО МЫ СЕГОДНЯ УЗНАЛИ?

Спасибо за внимание!

