

# Виды излучений

## Источники света

Свет – это эл/маг волны, которые излучаются при ускоренном движении заряженных частиц, входящих в состав атома

с длиной волны  $4 \times 10^{-7} - 8 \times 10^{-7}$  м



# Источники света

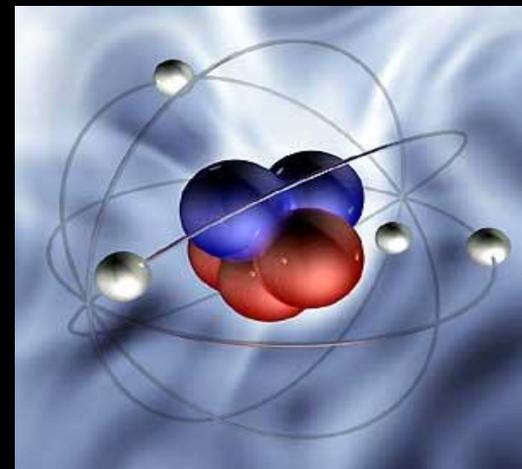
- 1) естественные
- 2) искусственные

# Источник света должен потреблять энергию

Электромагнитные волны излучаются при ускоренном движении заряженных частиц. Эти заряженные частицы входят в состав атомов, из которых состоит вещество.

- Внутри атома нет света. Атомы рожают свет только после их возбуждения.

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



# Виды излучений:

Тепловое  
излучение

Электро -  
люминесценция

Катодо -  
люминесценция

Хемилюми -  
несценция

Фотолюми -  
несценция

# Тепловое излучение

Это самый распространенный и простой вид

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 (или молекул) друг с другом часть их кинетической энергии превращается в энергию возбуждения атомов, которые затем излучают свет.



лампа накаливания



пламя



Солнце,

# Электролюминесценция

Это явление наблюдается при разряде в газах, при котором возбужденные атомы отдают энергию в виде световых волн. Благодаря этому разряд в газе сопровождается свечением.



Северное сияние



Рекламные надписи



# Электролюминесценция

При разряде в газах электрическое поле сообщает электронам большую кинетическую энергию.

Быстрые электроны испытывают неупругие соударения с атомами. Часть кинетической энергии электронов идет на возбуждение атомов. Возбужденные атомы отдают энергию в виде световых волн. Благодаря этому разряд в газе сопровождается свечением.

Северное сияние есть проявление электролюминесценции. Потоки заряженных частиц, испускаемых Солнцем, захватываются магнитным полем Земли. Они возбуждают у магнитных полюсов Земли атомы верхних слоев атмосферы, благодаря чему эти слои светятся.

Также, электролюминесценция используется в трубках для рекламных надписей.

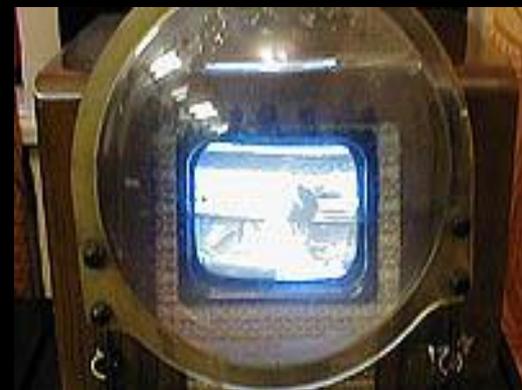
# Катодолюминесценция

Это свечение твердых тел, вызванное бомбардировкой их электронами.

Благодаря катодолюминесценции светятся экраны электронно – лучевых трубок телевизоров.



Электронно–лучевая трубка  
телевизоров



Первый телевизор  
КВН – 49

# Хемилюминесценция

При некоторых химических реакциях, идущих с выделением энергии, часть этой энергии непосредственно расходуется на излучение света, причем источник света остается холодным.



Светлячок



Кусок дерева,  
пронизанный  
светящейся  
грибницей



Рыба, обитающая  
на большой  
глубине

# Хемилюминесценция

При некоторых химических реакциях, идущих с выделением энергии, часть этой энергии непосредственно расходуется на излучение света.

Источник света остается холодным (он имеет температуру окружающей среды).



# Фотолюминесценция

Под действием падающего излучения, атомы вещества возбуждаются и после этого тела высвечиваются.



Лампа дневного света



Елочные игрушки покрывают светящими красками 11



# Фотолюминесценция

- Падающий на вещество свет частично отражается, а частично поглощается. Энергия поглощаемого света в большинстве случаев вызывает лишь нагревание тел. Однако некоторые тела сами начинают светиться непосредственно под действием падающего на него излучения.

- Свет возбуждает атомы вещества (увеличивает их внутреннюю энергию), и после этого они высвечиваются сами.

Например, светящиеся краски, которыми покрывают многие елочные игрушки, излучают свет после их облучения.

\*

- Излучаемый при фотолюминесценции свет имеет, как правило, большую длину волны, чем свет, возбуждающий свечение. Это можно наблюдать экспериментально. Если направить на сосуд с флюоресцеином (органический краситель) световой пучок, пропущенный через фиолетовый светофильтр, то эта жидкость начинает светиться зелено-желтым светом, т. е. светом большей длины волны, чем у фиолетового света.

- Явление фотолюминесценции широко используется в лампах дневного света. Лампы дневного света примерно в три-четыре раза экономичнее обычных ламп накаливания.

# Электромагнитные излучения

```
graph TD; A[Электромагнитные излучения] --- B[Радиоизлучение]; A --- C[Инфракрасное излучение]; A --- D[Видимое излучение]; A --- E[Ультрафиолетовое излучение]; A --- F[Рентгеновское излучение]; A --- G[Гамма излучение];
```

Радио  
излучение

Инфракрасное  
излучение

Видимое  
излучение

Ультрафиолетовое  
излучение

Рентгеновское  
излучение

Гамма  
излучение

# Шкала электромагнитных излучений

Шкала электромагнитных волн простирается от длинных Радиоволн до гамма – лучей.

Электромагнитные волны различной длины условно делят на диапазоны по различным признакам (способу получения, способу регистрации, характеру взаимодействия с веществом).



# Все виды излучений имеют, по существу, одну и ту же физическую природу

Луи де Бройль

## Самостоятельная работа по заполнению таблицы

Виды излучений	Диапазон длин волн	Источник	Свойства	Применение
Радио излучение				
Инфракрасное излучение				
Видимое излучение				
Ультрафиолетовое излучение				
Рентгеновское излучение				
$\gamma$ -излучение				

## Проверьте свои ответы

Виды излучений	Диапазон длин волн	Источник	Свойства	Применение
Радиоволны	<b>10 км</b> <b>(<math>3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^{12}</math> Гц)</b>	Транзисторные цепи	Отражение, Преломление Дифракция Поляризация	Связь и навигация
Инфракрасное излучение	<b>0,1 м – 770 нм</b> <b>(<math>3 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 10^{14}</math> Гц)</b>	Электрический камин	Отражение, Преломление Дифракция Поляризация	Приготовление пищи Нагревание, сушка, Тепловое фотокопирование
Видимый свет	<b>770 – 380 нм</b> <b>(<math>4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14}</math> Гц)</b>	Лампа накаливания, Молнии, Пламя	Отражение, Преломление Дифракция Поляризация	Наблюдение за видимым миром, Преимущественно путем отражения
Ультрафиолетовое излучение	<b>380 – 5 нм</b> <b>(<math>8 \cdot 10^{14} - 6 \cdot 10^{16}</math> Гц)</b>	Разрядная трубка, углеродная Дуга	Фотохимические	Лечение заболеваний кожи, уничтожение бактерий, сторожевые устройства
Рентгеновское излучение	<b>5 нм– 10<sup>-2</sup> нм</b> <b>(<math>6 \cdot 10^{16} - 3 \cdot 10^{19}</math> Гц)</b>	Рентгеновская трубка	Проникающая способность Дифракция	Рентгенография, радиология, обнаружение подделок произведений искусства
$\gamma$ - излучение	<b><math>5 \cdot 10^{-11} - 10^{-15}</math> м</b>	Циклотрон Кобальт - <b>60</b>	Порождаются космическими объектами	Стерилизация, Медицина, лечение рака