

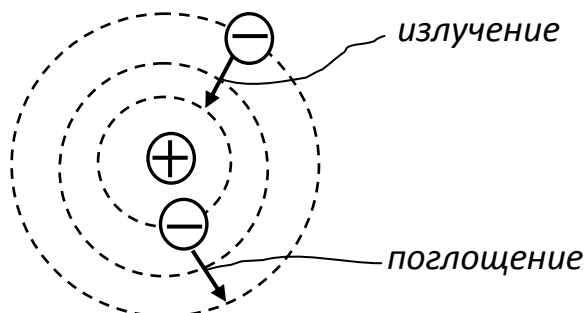
РАЗДЕЛ-3**БЛОК - 10****БЛОК-10****ИЗЛУЧЕНИЕ и СПЕКТРЫ**

Содержание опорного конспекта	Стр. №	Параграфы учебника	Лист - 10
ОК – 11.10.46	21	§80,81	1 - 8
1.Свет			
2.Тепловые источники света			
3.Люминесцентные источники света			
4.Распределение энергии в спектре			
5.Спектроскоп			
ОК – 11.10.47	22	§82,83	9 - 16
1.Спектры испускания			
2.Спектры поглощения			
3.Спектральный анализ			
ОК – 11.10.48	23	§84	17 - 24
1.Инфракрасное излучение. Источники. Свойства. Применение.			
2.Ультрафиолетовое излучение. Источники. Свойства. Применение.			
ОК – 11.10.49	24	§85	25 - 30
1.Рентгеновское излучение. Открытие.			
2.Дифракция рентгеновского излучения.			
3.Источники. Свойства. Применение			
ОК – 11.10.50	25	§86	31 - 33
1.Шкала электромагнитных излучений			
2.Свойства электромагнитных излучений			
ОК – 11.10.51	26	§86	
1.Интервалы частот электромагнитных излучений			
2.Источники электромагнитных излучений			
3.Применение электромагнитных излучений			

СВЕТ. ИСТОЧНИКИ СВЕТА

ОК – 11.10.46

1. Свет – это ЭМВ с $\lambda = 400\text{нм} \div 800\text{нм}$

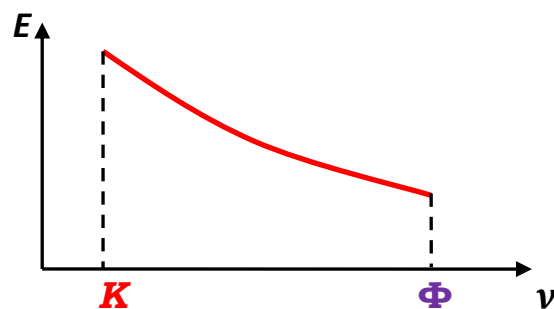
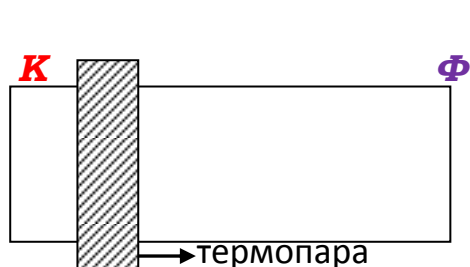


2. Тепловые источники света – Солнце,
 - лампа (12% - свет)
 - пламя

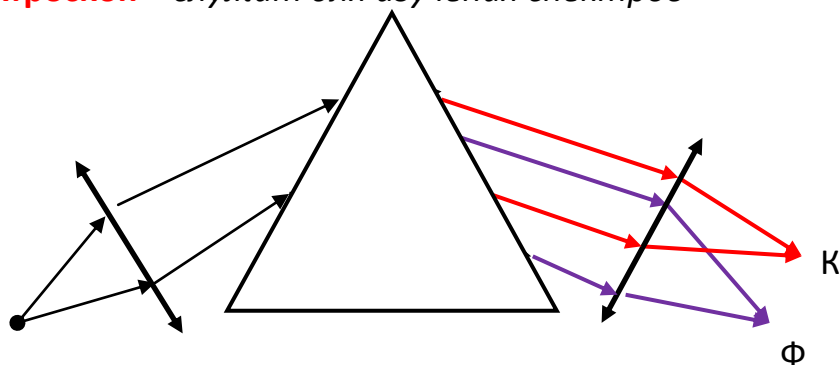
3. Люминисцентные источники света

- катодо... (ЭЛТ)
- радио... (α - и β - лучи, космос)
- электро... (газовый разряд, северное сияние, трубки рекламы)
- хими... (хим. реакции, светлячки, гнилушки)
- фото... (лампы дневного света, свечение елочных игрушек)

4. Распределение энергии в спектре



5. Спектроскоп – служит для изучения спектров



Главная деталь –
 призма или
 дифракц. решётка

Хорошо разделяет волны с различной λ

Пояснения к ОК-11.10.46

1. Свет - это электромагнитные волны с длиной волны от 400 нм до 800 нм. Электромагнитные волны излучаются при ускоренном движении заряженных частиц. Эти заряженные частицы входят в состав атомов, из которых состоит вещество.

Излучение происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией (*электрон переходит с наиболее удаленной орбиты на менее удаленную*).

При поглощении света атом переходит из стационарного состояния с меньшей энергией в стационарное состояние с большей энергией (*электрон переходит с менее удаленной орбиты на более удаленную орбиту*).

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

2. Тепловые источники света

Излучение, испускаемое нагретыми телами, называется *тепловым*. Тепловое излучение возникает не только при высоких температурах, оно происходит и при комнатной температуре. Разница состоит в том, что по мере понижения температуры уменьшается интенсивность излучения и изменяется его спектральный состав. Так при температуре 800°C испускается основное красное излучение, а также невидимое глазом инфракрасное излучение.

Тепловым источником излучения является Солнце, лампа накаливания (в лампе только 12% всей энергии преобразуется в энергию света), пламя костра (крупинки сажи, т.е. частицы топлива, не успевшие сгореть, раскаляются за счет энергии, выделяющейся при сгорании топлива, и испускают свет).

Во всех этих источниках потери атомами энергии на излучение свет компенсируются за счет энергии теплового движения атомов. Причем, чем выше температура тела, тем быстрее движутся атомы. При столкновении быстрых атомов друг с другом часть их кинетической энергии превращается в энергию возбуждения атомов, которые затем излучают свет.

3. Люминесцентные источники света

Люминесценцией называют излучение света холодными телами.

- *катодолюминесценция* - свечение веществ, вызываемое ударами быстро движущихся электронов. Примером может служить свечение телевизионного экрана.

- *радиолюминесценция* - свечение некоторых веществ под действие бета-лучей, альфа-лучей и космического излучения.

- *электролюминесценция* - свечение некоторых веществ под действие электрического поля. Примером может служить - северное сияние, трубок рекламы.

- *хемиллюминесценция* - наблюдается при некоторых химических реакциях, идущих с выделением энергии, часть этой энергии превращается

в световую энергию. Примером может служить светящиеся живые организмы: бактерии, насекомые, многие рыбы. Также светятся в темноте кусочки гниющего дерева.

- *фотолюминесценция* - некоторые тела начинают светиться под действием падающего на него излучения. Примером может служить свечение красок, которыми покрывают многие елочные игрушки. Люминесцентные краски и материалы используются для создания световых эффектов в театрах, рекламах т.д. Лампы дневного света, покрытые люминофором изнутри, способны светиться под действием коротковолнового излучения газового разряда.

В рамках классической физики люминесценция не была объяснена.

В квантовой физике это объясняется так: под действием внешнего фактора атомы и молекулы переходят в возбужденное состояние, после чего через 10^{-8} с, переходя в состояние с меньшей энергией, излучают свет.

4.Распределение энергии в спектре

Любой источник света характеризуется полной энергией, которую он излучает в единицу времени. Эта энергия не распределяется равномерно между волнами различной длины.

Это распределение можно найти экспериментально. С помощью призмы можно получить спектр излучения и измерить световую энергию, приходящуюся на небольшие спектральные интервалы. С помощью чувствительной термопары можно измерить температуру и по ней можно судить о количестве поглощенной энергии.

Н.В.

Термопара — датчик температуры, состоящий из двух соединенных между собой разнородных металлических проводников (или полупроводников).

Действие термопары основано на возникновении термоЭДС в контуре, составленном из двух различных металлов со спаями, нагретыми до различных температур.

Преимущества использования термопар. Это высокая точность измерения значений температуры (вплоть до $\pm 0,01$ °С), и большой температурный диапазон измерения: от -250 °С до $+2500$ °С, простота, дешевизна, надёжность.

5.Спектроскоп

Для наблюдения спектров пользуются спектроскопом. Он состоит из двух труб, между которыми помещается трехгранная призма или дифракционная решетка. В одной из труб, называемой коллиматором, имеется щель. Перед щелью помещается источник света. Световые лучи, пройдя через эту трубу, попадают на призму и направляются в вторую трубу, через которую наблюдают спектр.

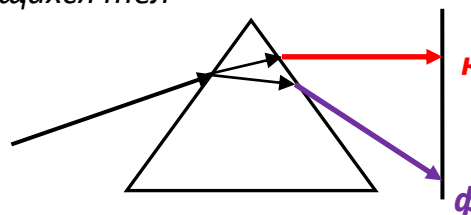
ТИПЫ СПЕКТРОВ

ОК – 11.10.47

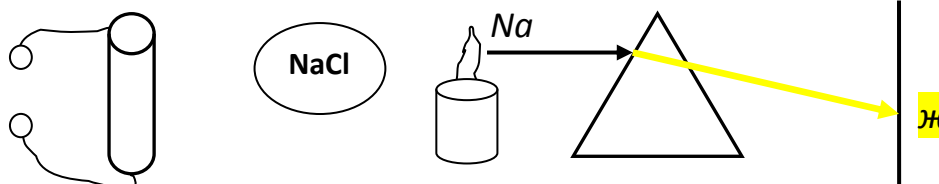
1. Спектры испускания – от самосветящихся тел

а. сплошной

- нагретые тела,
- сильно сжатые газы,
- высокотемпературная плазма

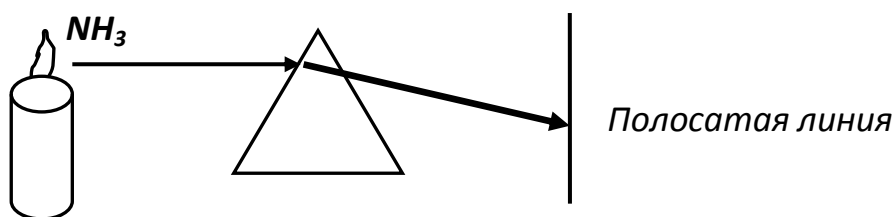


б. линейчатый – раскаленные газы в атомарном состоянии

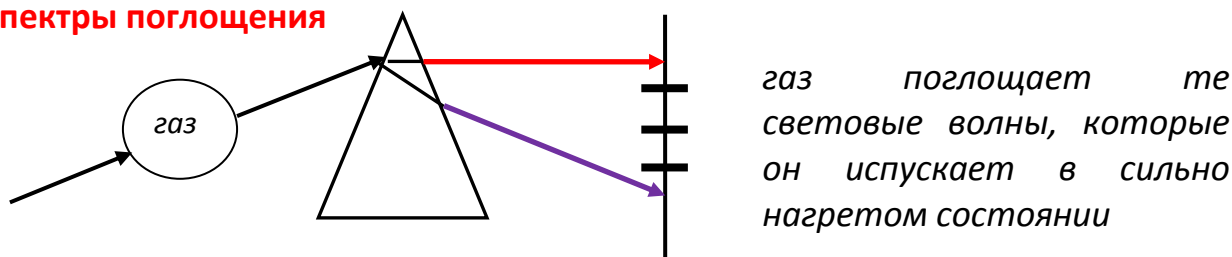


(каждый химический элемент имеет свой линейчатый спектр)

в. полосатый – раскаленные газы в молекулярном состоянии



2. Спектры поглощения



СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

- метод определения химического состава вещества по его линейчатому спектру
1859г. Г.Кирхгоф (нем.) и Р.Бунзен (нем.)

СПЕКТРОСКОП – СПЕКТРОГРАММА

Качественный

- быстро-просто – высокая чувствительность ($10^{-8} - 10^{-9}$ г)
- большие расстояния – астрономия – хим. состав Солнца, звёзд и их температура
- открытие новых элементов (таллий, индий, галлий)

Количественный

- по интенсивности – можно узнать процентное содержание
 - металлургия – разделение сортов стали

*Пояснения к ОК-11.10.47***1. Виды спектров**

Спектрами испускания - называются спектры, получаемые от самосвещающихся тел. Спектры испускания бывают трех типов: *сплошные, линейчатые и полосатые*.

а. Сплошные или непрерывные спектры получаются от всех светящихся твердых и жидких тел в результате их нагревания, а также от сильно сжатых газов.

Сплошной спектр можно получить также от высокотемпературной плазмы. Электромагнитные волны излучаются плазмой в основном при столкновении электронов с ионами.

В непрерывном спектре представлены все длины волн, в нем нет разрывов, на экране видна разноцветная полоса.

Существование сплошного спектра зависит от свойств отдельных излучающих атомов и от взаимодействия атомов друг с другом.

Атомы жидких и твердых веществ в отличие от газов взаимодействуют между собой сильно.

б. Линейчатые спектры состоят из отдельных узких линий различного цвета, разделенных темными промежутками. Такие спектры получаются от светящихся веществ в газообразном атомарном состоянии.

Такой спектр можно получить, если в пламя газовой горелки внести кусочек асбеста, смоченного раствором поваренной соли. При наблюдении спектроскоп можно увидеть яркую желтую линию. Эту линию дают пары натрия, которые образуются при расщеплении молекул поваренной соли.

Для наблюдения линейчатых спектров иногда пользуются тем, что газы светятся, когда через них проходит электрический ток.

Изучение линейчатых спектров показало, что каждый химический элемент дает свой линейчатый спектр. Они отличаются друг от друга - цветом, расположением и числом отдельных светящихся линий.

в. Полосатые спектры - спектры, состоящие из ряда светлых полос, разделенных темными промежутками.

Полосатые спектры создаются излучением молекул, что позволяет судить об их строении.

Для наблюдения таких спектров используют свечение паров в пламени или свечение газового разряда.

Спектры поглощения

Все вещества, атомы которых находятся в возбужденном состоянии, излучают световые волны, энергия которых распределена по длинам волн определенным образом. Поглощение света веществом также зависит от длины волны.

Если пропускать белый свет сквозь холодный, неизлучающий газ, то на фоне непрерывного спектра источника появляются 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*.

2. Спектральный анализ и его применение

Спектральный анализ - это метод определения химического состава вещества по его спектру.

Каждый химический элемент имеет свой характерный спектр излучения, поэтому по линейчатому спектру паров какого-либо вещества можно установить, какие химические элементы входят в его состав. Такой метод определения химического состава вещества называют *качественным* спектральным анализом.

Спектральный анализ это самый быстрый и простой способ определения состава различных химических соединений. Он обладает высокой чувствительностью и позволяет определить присутствие очень малых количеств химических элементов (10^{-8} — 10^{-9} г).

Спектральный анализ позволяет определить состав паров и газов, находящихся на большом расстоянии, лишь бы лучи попадали в спектральный прибор. Поэтому этот метод широко используется в астрономии для определения химического состава Солнца, звезд, и их температуры.

Первым достижением спектрального анализа было открытие новых химических элементов.

Основатели спектрального анализа Роберт Бунзен и Густав Кирхгоф (немецкие физики), исследуя спектр паров смеси соединений щелочных металлов (лития, натрия и калия) обнаружили, что кроме линий, принадлежащих известным металлам, имеется ряд новых линий. Это были новые элементы - рубидий и цезий.

Также впервые при помощи спектрального анализа были открыты - таллий, индий, галлий.

В 1895г. в спектре Солнца были установлены новые линии, которые были приписаны новому газу, получившего название-гелий (от греч."гелиос"-Солнце).Спустя некоторое время гелий был обнаружен и на Земле.

В настоящее время разработаны методы *количественного* спектрального анализа, позволяющие по интенсивности свечения спектральных линий химического элемента, определить его процентное содержание в исследуемом образце.

Этот метод применяется в металлургии для разделения сортов стали. На металлургических заводах каждый кусок стали подвергают быстрому спектральному анализу, занимающему около одной минуты.

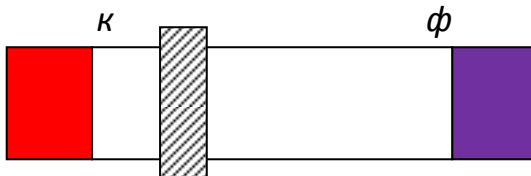
Аналогично производится определение состава руд и минералов, что позволяет ускорить и упростить разведку ценных ископаемых.

НЕВИДИМЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

ОК – 11.10.48

ИНФРАКРАСНОЕ

Гершель -1800 г.
 $\lambda = 0,76 \div 350\text{мкм}$

**УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ**

Волластон – 1801 г.
 $\lambda = 0,4 \div 0,03\text{мкм}$

	ИСТОЧНИКИ	
-все нагретые тела		-Солнце, космос, лазеры, ртутные лампы
	СВОЙСТВА	
-невидимы, -нагревают тела, -поглощаются телами, -изменяют эл.сопротив., -действуют на фотомат., -проходят через туман		-невидимы, -химическая активность, -биолог. активность, -ионизируют газы, -поглощаются озоном, -действуют на фотоэлемент.
	ПРИМЕНЕНИЕ	
-фото в темноте, -сушка материалов, -приборы ночного видения, -плавка,резка,сварка, -изм.тем-р планет, -строение молекул		-люминесценция, -медицина, -лазеры, -загар, -строение элект.оболочек

Пояснения к ОК-11.10.48

1. Инфракрасное излучение

Исследования спектра белого света показали, что за красной частью спектра спай термопары нагревается, даже когда он далеко за красной частью видимого спектра, т.е. там где глаз ничего не видит.

Это означает, что в спектре белого света за красными лучами находятся невидимые лучи, длина волны которых больше, чем у красных лучей.

Невидимые лучи, которые в спектре располагаются за красными лучами называются **инфракрасными** ("инфра"- под).

Они обладают ярко выраженными тепловыми действиями, поэтому их иногда называют *тепловыми*.

Они преломляются слабее красных и имеют длины волн от 0,76 до 350 мкм. Инфра-лучи были открыты в 1800г. астрономом и физиком Гершелем.

Инфра-лучи испускают все тела в природе. При повышении температуры энергия инфракрасного излучения тела быстро возрастает.

Инфракрасное излучение Земли уносит энергию в мировое пространство, что способствует охлаждению поверхности Земли. Именно поэтому в пустынях, где атмосфера прозрачна, ночью становится холодно, хотя днем бывает очень жарко.

В технике инфра-лучи используют для сушки материалов, пищевых продуктов, для сигнализации при плохой видимости, для фотографирования в темноте, в приборах ночного видения и т.д.

В военном деле эти лучи используют для наведения на цель снарядов и ракет, для обнаружения замаскированного противника и т.д.

В науке инфра-лучи позволяют определить различные температуры отдельных участков поверхности планет, а также особенности строения молекул вещества и пр.

2. Ультрафиолетовые лучи

Невидимые лучи, которые в спектре располагаются за фиолетовыми лучами называются *ультрафиолетовыми* ("ультра"- за).

Обнаружить ультра-лучи можно по их действию на фотопластинку. Более сильное почернение фотопластинки обнаруживается за фиолетовой частью спектра. Таким образом они были впервые обнаружены в 1801г. английским ученым Воластоном.

Ультра-лучи преломляются сильнее фиолетовых и имеют длину волны от 0,4 до 0,03 мкм. и обладают ярко выраженными химическими действиями.

Ультра-лучи имеются в солнечном излучении и сильно поглощаются озоновым слоем.

Ультра-лучи убивают бактерии, поэтому являются хорошим дезинфектором. В небольших дозах они приносят пользу человеку, вызывают загар на коже.

Ультра-лучи используют в фотографии, для обнаружения скрытых надписей или стертых текстов, т.к. многие вещества при поглощении ультра-лучей начинают испускать видимый свет. Это же явление используется в лампе дневного света.

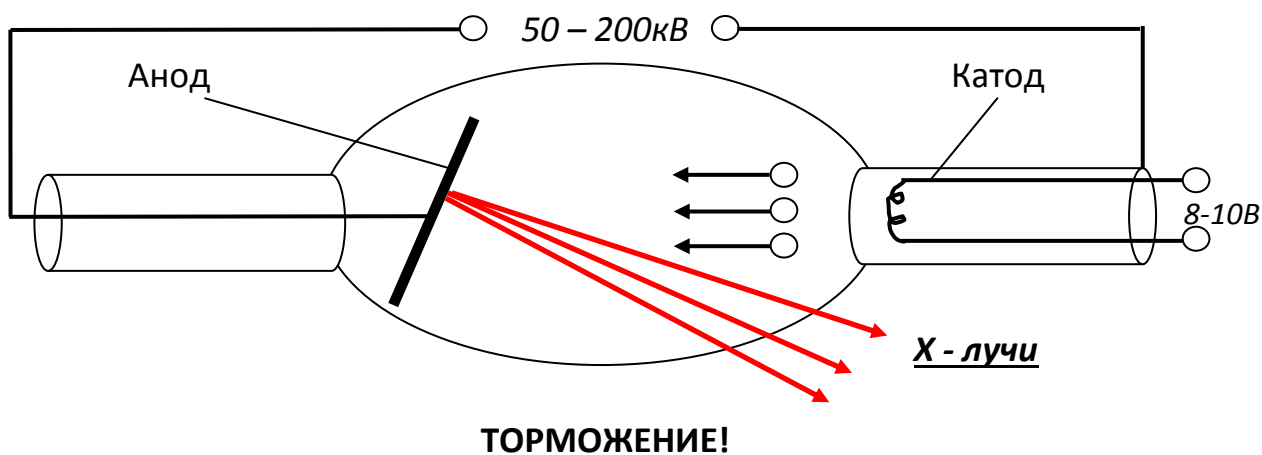
Ультра-лучи используются для изучения строения наружных электронных оболочек атомов.

В медицине применяют для лечения некоторых заболеваний.

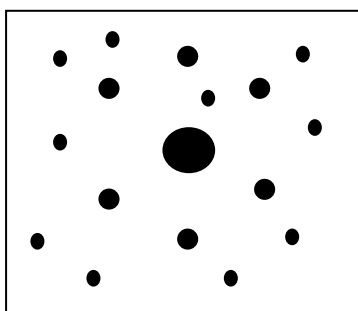
ОК – 11.10.49

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

1895г. (нем.) – В.Рентген



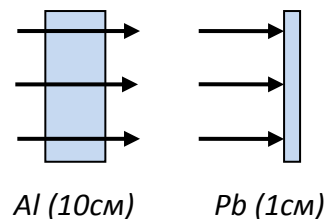
1912г. М.Лауэ – дифракция!

**Электромагнитные волны!**

$$\lambda = 10^{-9} \div 10^{-11} \text{ м}$$

ИСТОЧНИКИ: трубка Рентгена, лазеры, солнечная корона**СВОЙСТВА** – высокая проникающая способность,

- биологическая активность,
- действие на фотоматериалы,
- ионизация газов,
- невидимы,
- вызывают люминесценцию

**ПРИМЕНЕНИЕ:** - рентгеноструктурный анализ,

- рентгенотерапия,
- рентгенография

Пояснения к ОК-11.10.49

Рентгеновское излучение

В 1895г. немецкий физик Вильгельм Рентген обнаружил, что из трубки, в которой создаются катодные лучи, испускаются еще и неизвестные лучи, проникающие через стекло, воздух.

Эти лучи Рентген назвал X-лучи, т.е. неизвестные лучи, и употреблял это название до самой смерти. Другие же ученые присвоили этим лучам имя Рентгена.

Рентгеновские лучи невидимы, но вызывают свечение многих веществ и сильно действуют на фоточувствительные материалы. Поэтому для их исследования применяют специальные экраны, светящиеся под действием рентгеновских лучей.

Рентгеновские лучи, получают с помощью специальных двухэлектродных ламп, на которые подается высокое напряжение 50 - 200 кВ.

Электроны, испускаемые накалившимся катодом, ускоряются сильным электрическим полем и с большой скоростью ударяются об анод.

При резком торможении электрона в момент удара об анод магнитное поле электрона быстро изменяется и в пространство излучается электромагнитная волна, длина которой тем меньше, чем больше скорость электронов до удара об анод.

Так как электроны имеют различные скорости, то при их торможении возникают рентгеновские лучи различных длин волн. Поэтому излучение рентгеновской трубки имеет *сплошной* спектр.

Рентгеновские лучи принято различать по их жесткости: чем короче длина волны рентгеновских лучей, тем они считаются более жесткими.

Важной особенностью рентгеновских лучей является *их высокая проникающая* способность по отношению ко многим веществам, непрозрачным для видимого света.

Чем жестче рентгеновские лучи, тем слабее они поглощаются и тем выше их проникающая способность. Поглощение рентгеновских лучей в веществе зависит еще от его атомного состава: сильно поглощают рентгеновские лучи атомы тяжелых элементов, в состав каких бы химических веществ они не входили.

Долгое время после открытия рентгеновских лучей не удавалось обнаружить проявления их волновых свойств, т.е. наблюдать дифракцию и измерить длину волны. Попытки использовать дифракционные решетки, для определения длины волны не давали никаких результатов.

В 1912г. немецкий физик Макс Лауэ предложил использовать для измерения дифракции рентгеновских лучей естественные кристаллические решетки.

Узкий пучок рентгеновских лучей, пройдя через такой кристалл, дает на экране или на фотопленке сложную дифракционную картину в виде группы пятен.

Опыты Лауэ показали, что рентгеновские лучи представляют собой электромагнитные волны с длиной волны от 10^{-9} до 10^{-11} м.

Рентгеновские лучи широко применяются в медицине:

- для диагностики различных заболеваний,
- для определения характера перелома костей,
- для обнаружения в теле инородных предметов,
- для лечения злокачественных опухолей.

При продолжительном действии особенно жестких лучей, вызываются тяжелые заболевания.

С помощью рентгеноструктурного анализа удалось расшифровать строения сложнейших органических соединений, включая белки. Была определена структура молекулы гемоглобина, содержащей десятки тысяч атомов.

С помощью рентгеновской дефектоскопии можно обнаружить раковины в отливках, трещины в предметах, качество сварных швов.

ОК – 11.10.50

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ν , Гц

Низкочаст. излучение	радиоволны	Инфракр. излучение	Видимое излучение	Ультрафиол. излучение	Рентгеновское излучение	Гамма излучение
-------------------------	------------	-----------------------	----------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------

1. Все излучения - это ЭМВ, порождаемые заряженными частицами.
2. Обнаруживаются по их действию на заряженные частицы.
3. В вакууме распространяются со скоростью 300 000 км/с.
4. Различаются по способам их получения.

Виды излучения	Свойства электромагнитных излучений
Низкочастотное	Волновые свойства проявляются наиболее сильно, намагничивают ферромагнитные материалы, слабо поглощаются воздухом
Радиоволны	Делятся на диапазоны: ДВ, СВ, КВ и УКВ, вызывают свечение газоразрядной трубки, хорошо распространяются в воздухе, отражаются от облаков и атмосферы.
Инфракрасное	Хорошо поглощаются телами, изменяет электрическое сопротивление тел, действует на термоэлементы, фотоматериалы, проявляет волновые свойства, хорошо проходит через туман и другие непрозрачные тела, невидимо.
Видимое	Делает видимыми окружающие предметы, преломляется, отражается, интерферируется, дифрагирует, разлагается на лучи различных цветов, вызывает явление фотосинтеза в растениях, фотоэффекта в металлах и полупроводниках, способствует появлению свободных электронов.
Ультрафиолетовое	Действует на фотоэлементы, люминесцентные вещества, вызывает фотохимические реакции, поглощается озоном, обладает лечебными свойствами, невидимо.
Рентгеновское	Обладает большой проникающей способностью, вызывает люминесценцию, активно воздействует на клетки живого организма, ионизирует газы, обладает корпускулярными свойствами, невидимо.
Гамма	Частично перекрывает диапазон рентгеновских лучей, проявляют в более сильной степени корпускулярно – квантовые свойства, ионизируют атомы и молекулы тел, разрушают живые клетки, не взаимодействуют с электрическими и магнитными полями

ОК – 11.10.51

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Виды излучения	Интервал частот, Гц	Источники излучения	Применение излучений
Низкочастотное	$0 \div 3 * 10^3$	Токи высокой частоты, генератор переменного тока, электрические машины	Для плавки и закалки металлов, изготовление постоянных магнитов, в электротехнической промышленности
Радиоволны	$3 * 10^3 \div 3 * 10^{11}$	Колебательный контур, вибратор Герца, полупроводниковые приборы, лазеры	Радиосвязь, телевидение, радиолокация
Инфракрасное	$3 * 10^{11} \div 4 * 10^{14}$	Солнце, электролампы, космос, ртутно-кварцевая лампа, лазеры	Плавка, резка, сварка тугоплавких металлов с помощью лазеров, фотографирование в тумане и темноте, сушка свежоокрашенных поверхностей, в приборах ночного видения
Видимое	$4 * 10^{11} \div 8 * 10^{14}$	Солнце, электрическая лампа, люминесцентная лампа, электрическая дуга, лазеры	Освещение, фотоэффект, голография, объемное изображение, лазеры
Ультрафиолетовое	$8 * 10^{14} \div 3 * 10^{17}$	Солнце, космос, лазеры, электрическая лампа	Люминесценция в газоразрядных лампах, загар, свечение микроорганизмов, лазеры
Рентгеновское	$3 * 10^{16} \div 3 * 10^{20}$	Трубка Рентгена, лазеры, бетатрон, солнечная корона, небесные тела	Рентгеноструктурный анализ, рентгенотерапия, рентгенография, лазеры
Гамма	$3 * 10^{19} \div 3 * 10^{29}$	Космос, радиоактивный распад, бетатрон	Дефектоскопия и контроль технологических процессов, выявление внутренней структуры атомов, терапия и диагностика в медицине, лазеры

Пояснения к ОК-11.3.50 и 11.3.51

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Существующие в природе электромагнитные волны могут быть распределены по длинам в ряд, начиная от самых длинных до самых коротких, составляя так называемую шкалу электромагнитных волн.

Электромагнитные излучения с различными длинами волн имеют довольно много различий, но все они, от радиоволн и до гамма излучения одной физической природы.

Все виды электромагнитных излучений в большей или меньшей степени проявляют свойства интерференции, дифракции и поляризации.

И вместе с тем все виды электромагнитных излучений в большей или меньшей мере обнаруживают квантовые свойства.

Общим для всех электромагнитных излучений является механизм их возникновения: электромагнитные волны с любой длиной волны могут возникать при ускоренном движении электрических зарядов. Гармонические колебания электрических зарядов сопровождаются электромагнитным излучением, имеющим частоту, равную частоте колебаний зарядов.

Электромагнитные излучения имеют качественные различные свойства.

По мере перехода от более длинных волн к более коротким - волновые свойства света проявляются слабее, а квантовые свойства, в которых решающую роль играет величина кванта энергии, проявляются сильнее.

1. Низкочастотные волны.

Длина волны $0 \div 10^5 \text{ м}$

Источники излучения - токи высокой частоты, генератор переменного тока, электрические машины.

Свойства - волновые свойства проявляются наиболее сильно, намагничивают ферромагнетики, слабо поглощаются воздухом.

Применение - для плавки и закалки металлов, изготовление постоянных магнитов, в электротехнической промышленности.

2. Радиоволны.

Длина волны $10^5 \div 10^{-3} \text{ м}$

Источники излучения - колебательный контур, вибратор Герца, полупроводниковые приборы, лазеры.

Свойства - делятся на диапазоны: длинные, средние, короткие и ультракороткие, хорошо распространяются в воздухе, отражаются от облаков и атмосферы.

Применение - радиосвязь, телевидение, радиолокация.

3. Инфракрасное излучение.

Длина волны $2 * 10^{-3} \div 7,6 * 10^{-7} \text{ м}$

Источники излучения - Солнце, электролампы, космос, ртутно-кварцевые лампы, лазеры.

Свойства - хорошо поглощаются телами, изменяет электрическое сопротивление тел, действует на термоэлементы, фотоматериалы, проявляют волновые свойства, хорошо проходят через туман и другие непрозрачные тела, невидимо.

Применение - плавка, резка, сварка тугоплавких металлов с помощью лазеров, фотографирование в тумане и темноте, сушка свежеекрашенных металлических поверхностей, в приборах ночного видения.

4. Видимое излучение.

Длина волны $7,7 * 10^{-7} \div 3,8 * 10^{-7} \text{ м}$

Источники излучения - Солнце, электрическая лампа, люминесцентная лампа, электрическая дуга, лазеры.

Свойства - делает видимыми окружающие предметы, преломляется, отражается, интерферируется, дифрагирует, разлагается на лучи различных цветов, вызывает явление фотосинтеза в растениях, фотоэффекта в металлах полупроводниках, способствует появлению свободных электронов.

Применение-освещение, фотоэффект, голография, лазеры.

5. Ультрафиолетовое излучение.

Длина волны $4 * 10^{-7} \div 3 * 10^{-8} \text{ м}$

Источники излучения - Солнце, космос, лазеры, электрическая лампа.

Свойства - действует на фотоэлементы, люминесцентные вещества, оказывавывает бактерицидное действие, вызывает фотохимические реакции, поглощается озоном, обладает лечебными свойствами, невидимо.

Применение-люминесценция в газоразрядных лампах, закаливание живых организмов, свечение микроорганизмов, лазеры.

6. Рентгеновское излучение.

Длина волны $10^{-8} \div 10^{-12} \text{ м}$

Источники излучения - трубка Рентгена, лазеры, солнечная корона, небесные тела.

Свойства - обладает большой проникающей способностью, вызывает люминесценцию, активно воздействует на клетки живого организма, действует на фотоэмульсию, ионизирует газы, взаимодействует с атомами кристаллической решетки, обладает корпускулярными свойствами, невидимо.

Применение - рентгеноструктурный анализ, рентгенотерапия, рентгенография, лазеры.

7. Гамма-излучение.

Длина волны $10^{-11} \div 10^{-13}$ м

Источники излучения - космос, радиоактивный распад.

Свойства - частично перекрывает диапазон рентгеновских лучей, проявляют более сильной степени корпускулярно-квантовые свойства, ионизируют атомы и молекулы тел, разрушают живые клетки, не взаимодействуют с электрическими и магнитными полями.

Применение - дефектоскопия и контроль технологических процессов, выявление внутренней структуры атомов, терапия и диагностика в медицине, лазеры.

Блок - 10**Лист - 10****Повторим теорию!****Излучение и спектры**

1. Что представляет собой свет?
2. Когда атом излучает свет? Когда поглощает?
3. Что можно отнести к тепловым источникам света?
4. За счёт чего компенсируются потери энергии атомами в тепловых источниках света?
5. Что называется люминесценцией?
6. Назовите люминесцентные источники света.
7. Как распределена энергия в спектре? Как это распределение получить?
8. Каково назначение и как устроен спектроскоп?
9. Что называют спектром испускания?
10. От чего можно получить сплошной спектр? Как выглядит этот спектр?
11. Какие вещества дают линейчатый спектр? Как выглядит этот спектр?
12. Чем отличаются линейчатые спектры излучения различных химических элементов?
13. От чего можно получить полосатый спектр? Как выглядит этот спектр?
14. Что называют спектром поглощения? О чём свидетельствуют темные линии в спектре?
15. Что называют спектральным анализом? На чём он основан?
16. Что позволяет определить количественный спектральный анализ?
17. Какие лучи называют инфракрасными?
18. В каких пределах заключены длины волн инфракрасного излучения?
19. Что является источником инфракрасных лучей?
20. Перечислите основные свойства инфракрасных лучей? Где применяются инфракрасные лучи?
21. Какие лучи называют ультрафиолетовыми?
22. В каких пределах заключены длины волн ультрафиолетового излучения?
23. Что является источником ультрафиолетовых лучей?
24. Перечислите основные свойства ультрафиолетовых лучей? Где применяются ультрафиолетовые лучи?
25. Нарисуйте схему и объясните устройство и принцип работы рентгеновской трубки.
26. Когда, кем и каким образом было доказано, что рентгеновские лучи обладают волновыми свойствами?
27. В каких пределах заключены длины волн рентгеновского излучения?
28. Перечислите источники рентгеновского излучения.
29. Какими свойствами обладают рентгеновские лучи?
30. Где принимаются рентгеновские лучи?
31. Что позволяет объединить все виды электромагнитного излучения в одну шкалу электромагнитных волн?
31. Что общего у всех электромагнитных излучений?
32. Что происходит по мере перехода от более длинных волн к менее коротким волнам?
33. На какие виды излучений принято делить шкалу электромагнитных волн?