

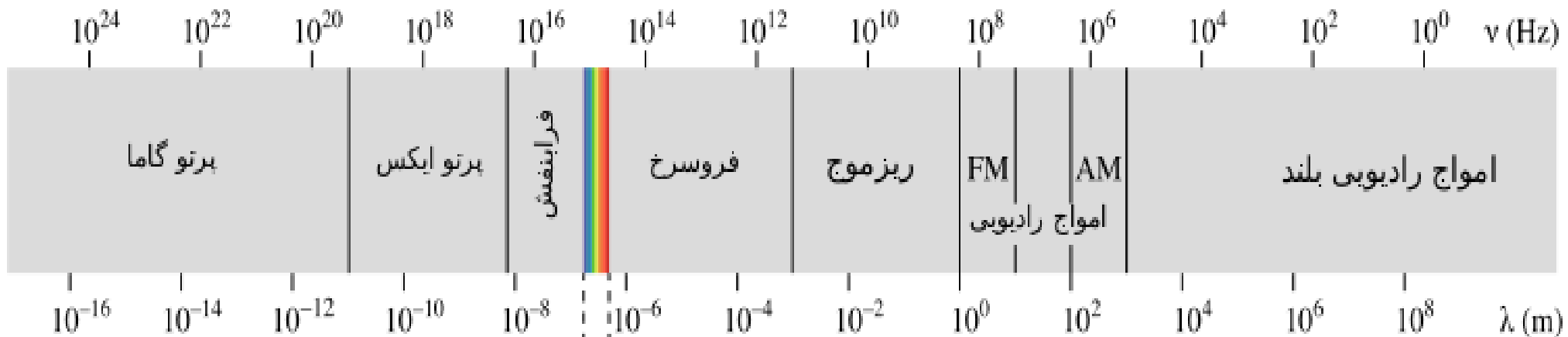
بیوفیزیک

پرتوهای رونتگن

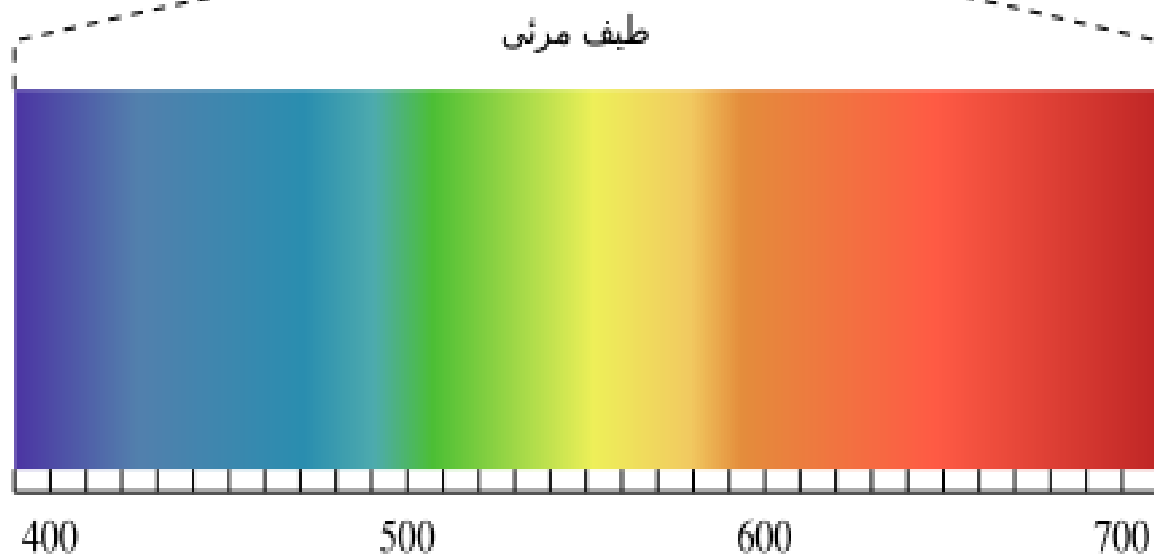
مبانی نور

- نور بخشی از یک طیف الکترومغناطیس است که در برخورد با سلول های گیرنده شبکیه چشم انسان دریافت شده و پس از ارسال به مغز، کمیت و طیف آن درک می شود.
- طیف دریافت شده به صورت نور، رنگ یا شیء درک میگردد
- امواج نورانی در محدوده ۳۸۰ تا ۷۷۰ نانومتر به صورت رنگی برای یک فرد سالم قابل رؤیت می باشد.

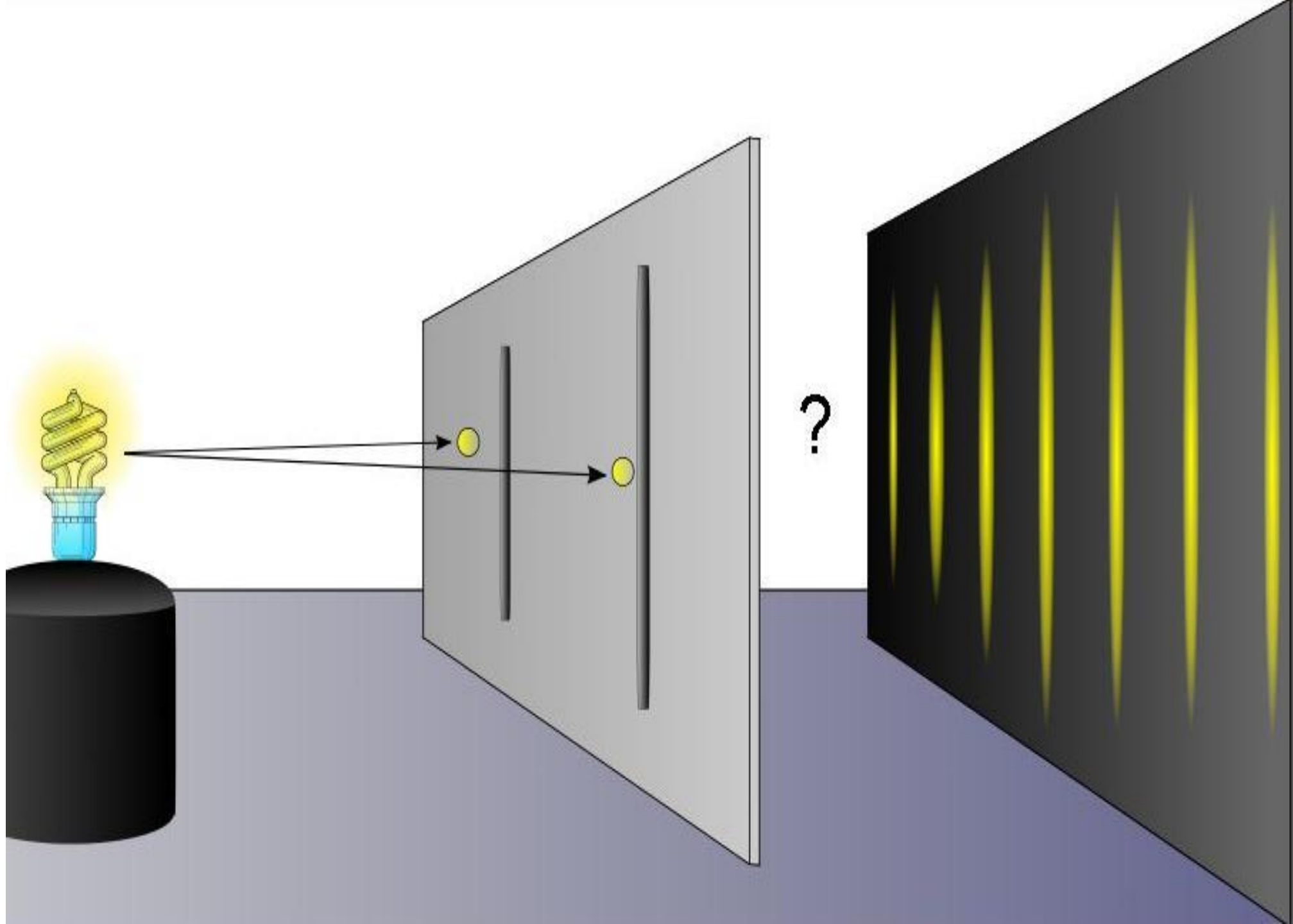
افزایش بسامد ←



افزایش طول موج (λ) →

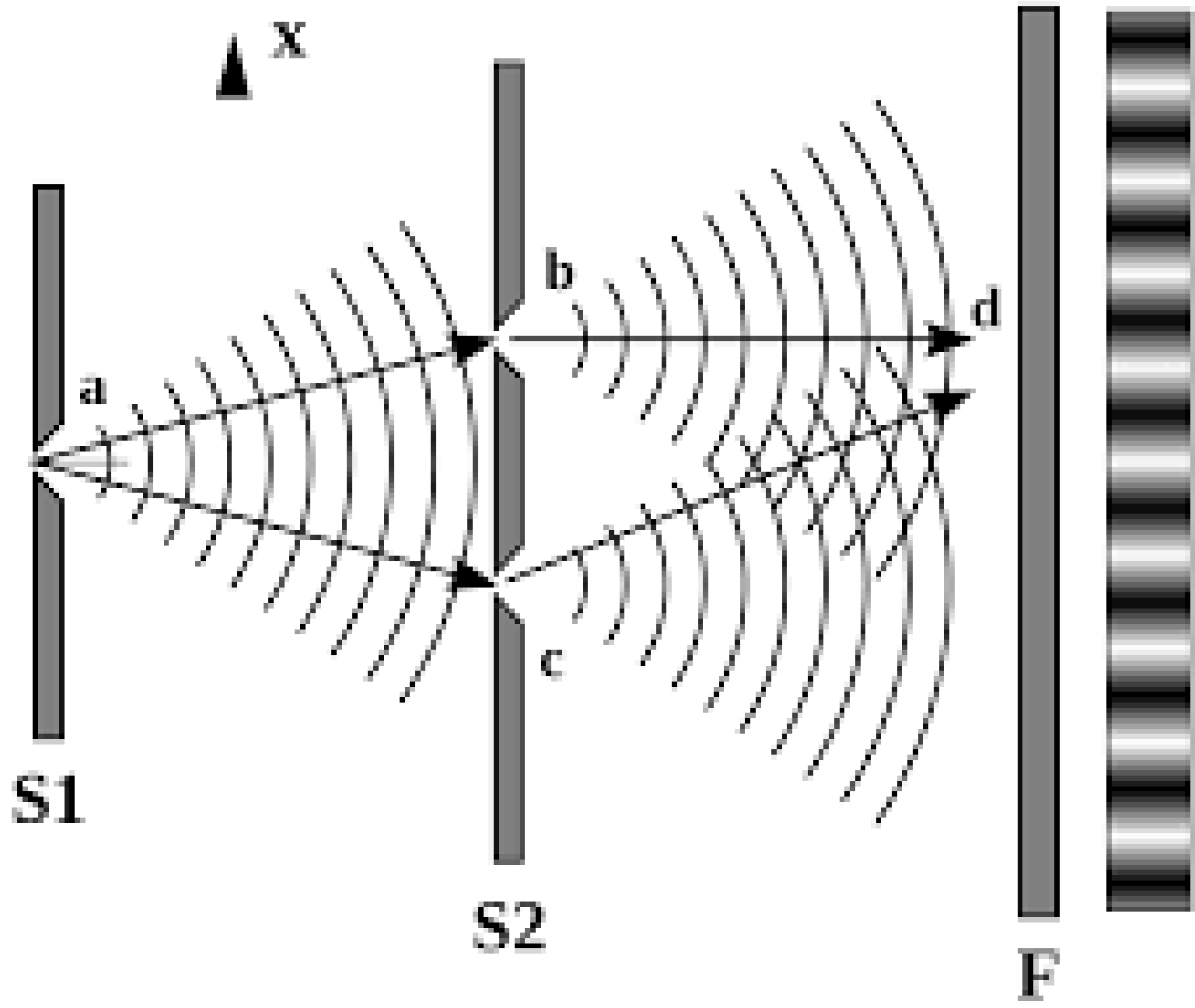


افزایش طول موج (λ) nm →



• تداخل امواج نوری

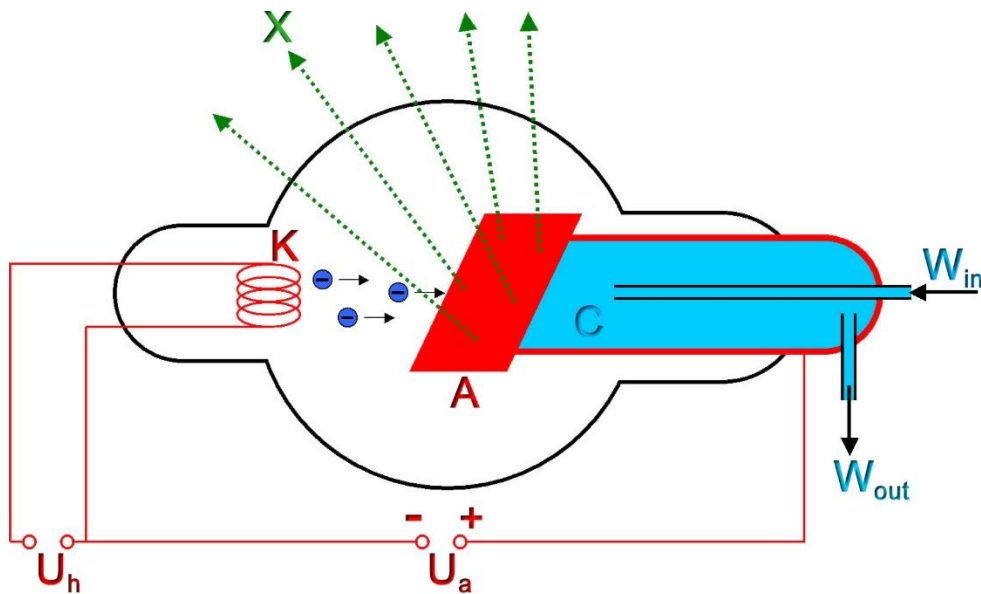
- آزمایش دو شکاف یانگ به عنوان مثال ، فرض کنید که از یک چشمه نوری ، امواج نورانی بر روی صفحه‌ای که دو سوراخ بسیار کوچک روی آن قرار دارد که اندازه آنها قابل مقایسه با طول موج چشمه نور است، می‌تابد.
- در این صورت پرتوهای نوری بعد از خروج از دو شکاف با هم تداخل می‌کنند. اگر در فاصله معینی از صفحه ، یک پرده قرار دهیم، نقشه‌های تداخلی به صورت نقاط تاریک و روشن در روی پرده ظاهر می‌شوند. نقاط روشن، نشان دهنده **تداخل سازنده** هستند و نقاط تاریک، **تداخل ویرانگر** را نشان می‌دهند.



- ۱۸۹۵ وی سی رونتگن
- پرتو X از خانواده پرتوهای الکترو مغناطیسی
- رادیولوژی دارای سه شاخه اصلی:
 ۱. رادیولوژی تشخیصی
 ۲. پرتودرمانی
 ۳. پزشکی هسته ای

تولید پرتو X

- هر دستگاه مولد پرتو ایکس شامل:
- منبع الکترون (کاتد) که معمولا رشته نازکی از سیم تنگستن است (یک قطعه تنگستن که در لفافی از مس پیچیده شده)



- میدان الکتریکی برای سرعت دادن به الکترونها
- سطح فلزی برای متوقف ساختن الکترونها (آند)

- انرژی رونتگن تشخیصی معمولاً بین ۱۵ تا ۱۵۰ Kev است.
- حداکثر انرژی مورد استفاده در بررسی پرتو رونتگن به ضخامت بدن بیمار و نوع بررسی بستگی دارد.

شدت دسته پرتو رونتگن تولید شده هنگام برخورد الکترون‌ها با آنود به ماده آنود بستگی زیادی دارد. معمولاً هر چه عدد اتمی (Z) هدف بالاتر باشد، پرتوهای رونتگن کارآمدتری تولید می‌شود. هم چنین ماده هدف باید نقطه ذوب بالایی داشته باشد، زیرا هنگامی که الکترون‌ها در سطح هدف متوقف می‌شوند گرمای حاصل قابل توجه است. تقریباً در همه لوله‌های پرتو از هدفهای تنگستن استفاده می‌شود. عدد اتمی تنگستن ۷۴ و نقطه ذوب آن 3400 C° است.

انواع پرتو X

احتمالات برخورد الکترون سریع به اتم هدف:

1. به یکی از الکترونهای مدار داخلی برخورد کرده و آنرا از مدار خود خارج کند (پرتو X ویژه)
2. به میدان الکتریکی ابر الکترونی اتم هدف نزدیک شده و سرعت آن بطور ناگهانی کاهش یابد.
3. الکترون سریع در اثر نزدیکی به میدان قوی اتم هدف بطور ناگهانی ترمز کند (پرتو ترمزی)
4. سرعت الکترون سریع بتدریج کاسته شود (انواع دیگر انرژی چون گرما، نور و..)

پرتو X ویژه

- هرگاه الکترونی به دلیلی از لایه خود جدا شود، حاصل آن یک تهی جا در آن لایه خواهد بود.
- در این حالت یک الکترون از لایه بالاتر تمایل خواهد داشت تا این تهی جا را پر کند.
- این عمل آنقدر ادامه پیدا میکند تا اینکه یک الکترون از بیرون گیر اندازی شود یا اینکه اتم بصورت یون باقی بماند.
- حاصل هر یک از این پرشهای الکترونی یک فوتون ایکس است (X ویژه)
- انرژی X ویژه برابر است با اختلاف انرژی بستگی دو لایه ای که الکترون در آنها جابجا شده است.

پرتو X ویژه

- اگر پرش الکترون از لایه L به k باشد پرتو x را k_{α} نمایش پرشهای متوالی (است) می گویند
 - اگر پرش الکترون از لایه M به L باشد پرتو x را L_{α} می گویند
 - اگر پرش الکترون از لایه N به M باشد پرتو x را M_{α} می گویند
اگر پرشها یک در میان باشد نامگذاری متفاوت خواهد بود:
 - اگر پرش الکترون از لایه M به K باشد پرتو x را k_{β} نمایش پرشهای یک در میان (است) می گویند
 - اگر پرش الکترون از لایه N به L باشد پرتو x را L_{β} می گویند
- ۸۰٪ موارد پرتوها از نوع α و ۲۰٪ از نوع β است

چگونگی جذب ورتوهای رونتگن

پرتوهای رونتگن به طور یکسان جذب همه مواد نمی شوند؛ اگر چنین بود، کاربرد مفیدی در تشخیص نداشتند. عناصر سنگین از قبیل کلسیم در مقایسه با عناصر سبک مانند کربن، اکسیژن و هیدروژن پرتو رونتگن را بسیار بهتر جذب می کنند و از این رو ساختارهایی با عناصر سنگین، مانند استخوانها، به روشنی مشخص می شوند. بافتهای نرم مانند چربی، ماهیچهها و تومورها تقریباً

به نحو مطلوب و به میزان مساوی پرتو رونتگن را جذب می کنند. بنابراین، تمیز دادن آنها از یکدیگر در یک تصویر پرتو رونتگن دشوار است. البته میزان جذب کنندگی هوا برای این پرتوها پایین است