

صلى الله عليه وسلم



صلى الله عليه وسلم



# پرتوهای غیر یونیزان

(تعاریف و شناخت)

حسین کلاته عربی

ما امواج مختلف را می توانیم به رنگهای رنگین کمان ببینیم. هر رنگی طول موج خاصی دارد قرمز بلندترین طول موج و بنفش کمترین طول موج را دارد. وقتی تمامی امواج مرئی با یکدیگر دیده شوند سفید به نظر می رسند.



وقتی نور سفید به منشور یا قطرات بخار (همانند رنگ کمان زیر) تابانده شود نور سفید تجزیه شده و طیف نوری قابل مشاهده‌ای را حاصل می کند.

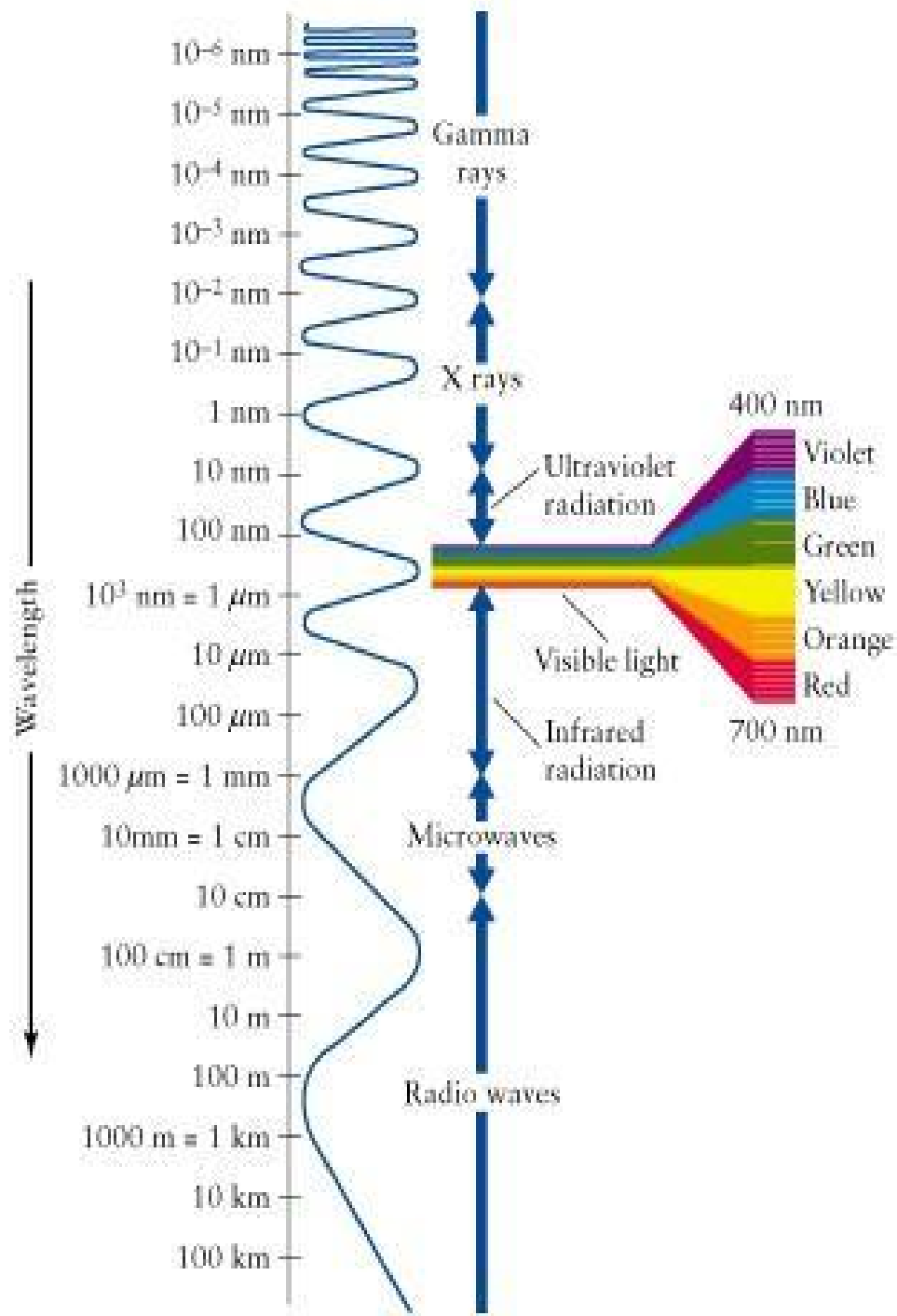


نور سفید پس از عبور از منشور تبدیل به هفت رنگ می شود.

طیف مرئی (*visible spectrum*) نام بخشی از طیف الکترومغناطیسی

است که با چشم انسان قابل رویت و تشخیص است. طول موج طیف مرئی بین

380 تا 750 نانومتر و بسامد آنها بین  $400$  تا  $700$  تراهرتز است.



## بازه قابل رویت

امواج رادیویی



میکروموج



مادون  
قرمز



ماورا  
بنفش



ایکس

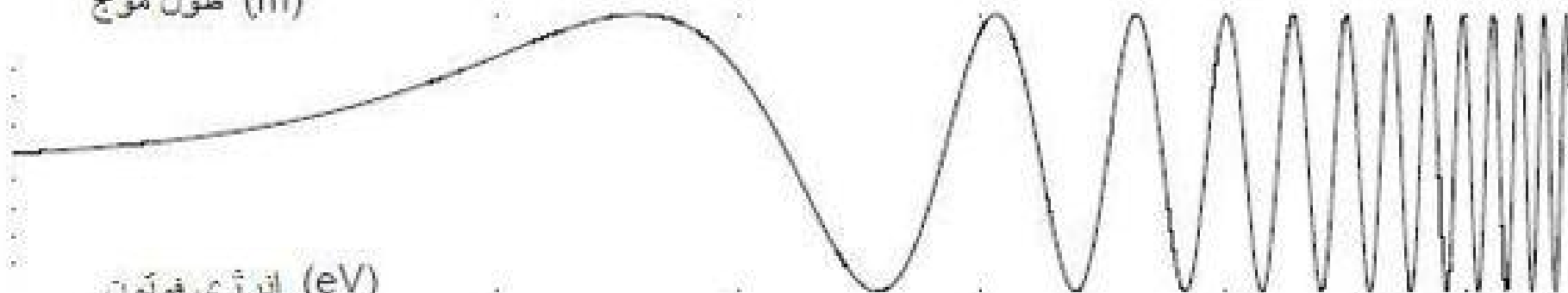


گاما



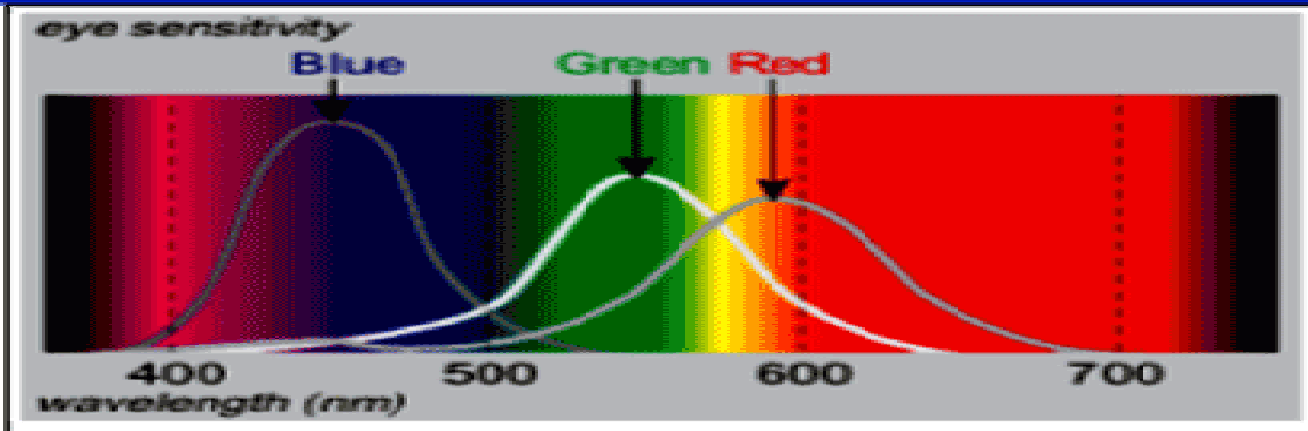
$10^2$   $10$   $1$   $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$   $10^{-4}$   $10^{-5}$   $10^{-6}$   $10^{-7}$   $10^{-8}$   $10^{-9}$   $10^{-10}$   $10^{-11}$   $10^{-12}$   $10^{-13}$

طول موج (m)

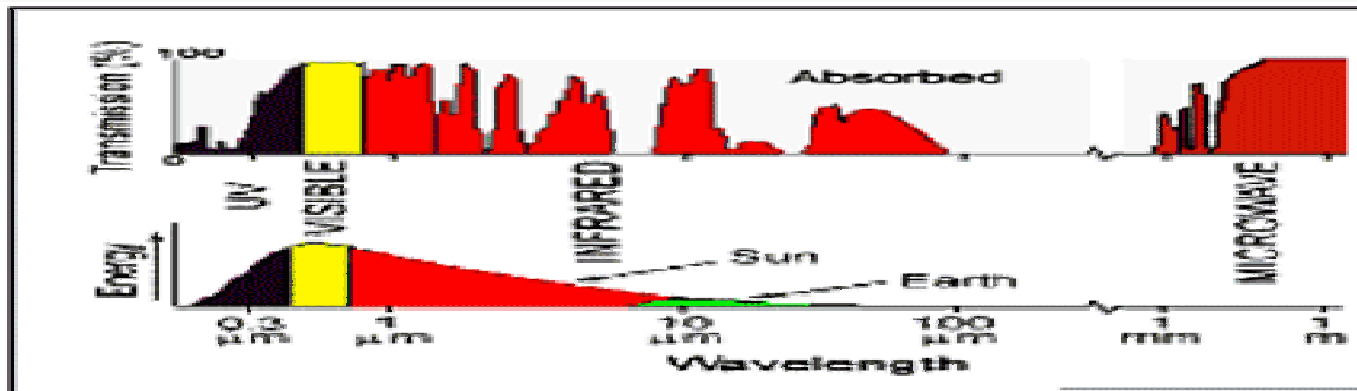
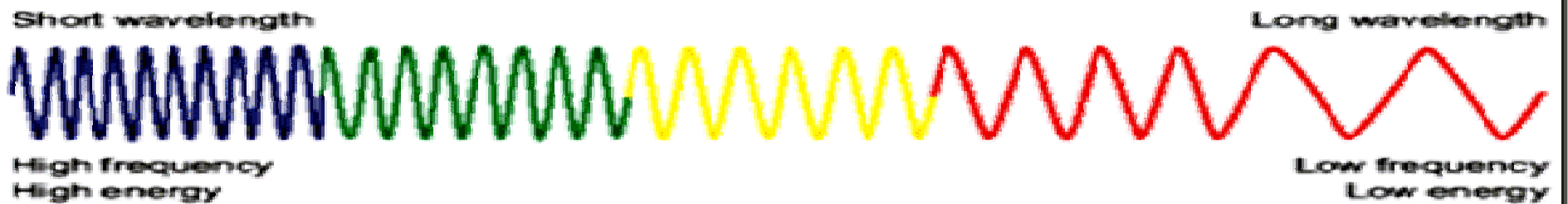


انرژی فوتون (eV)

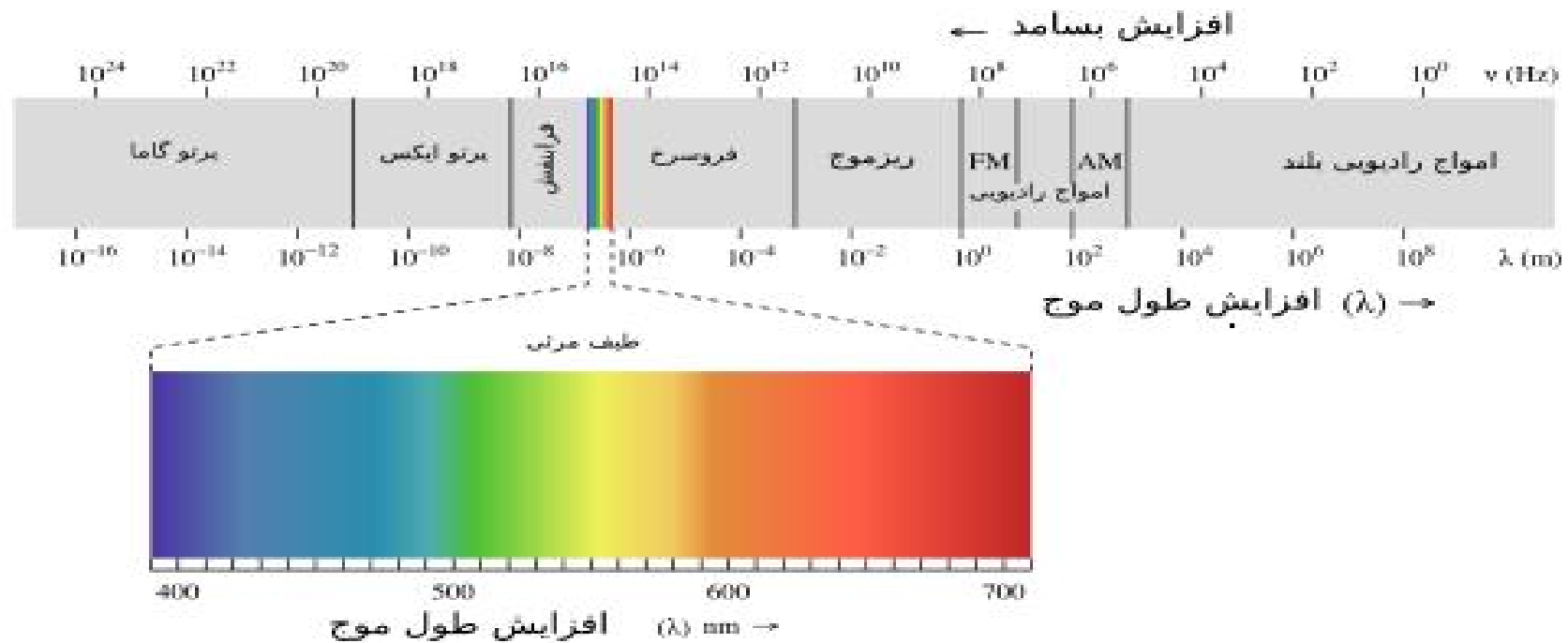
$10^{-8}$   $10^{-7}$   $10^{-6}$   $10^{-5}$   $10^{-4}$   $10^{-3}$   $10^{-2}$   $10^{-1}$   $1$   $10$   $10^2$   $10^3$   $10^4$   $10^5$   $10^6$   $10^7$



نام	طول موج (میکرومتر)
طول موج نوری	۰/۴ تا ۱۵
بخش بافتلی	۰/۴ تا ۰/۸
(۱) موزی	۰/۸ تا ۰/۸
(۲) ماحون قرمز نزدیک	۰/۸ تا ۱/۲
(۳) ماحون قرمز میله	۱/۲ تا ۲
(۴) ماحون قرمز دور (تشریح و گرمایی)	۲ تا ۱۵

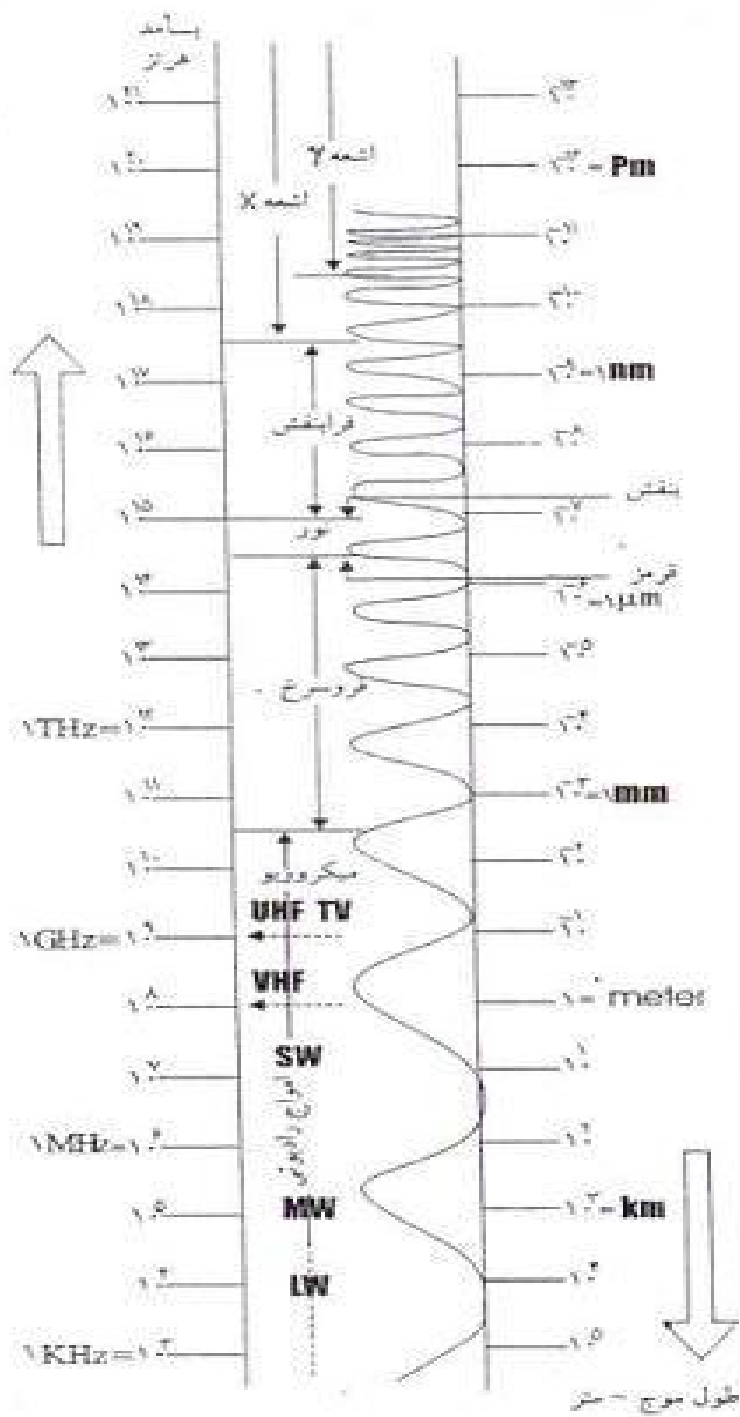


# طیف مرئی



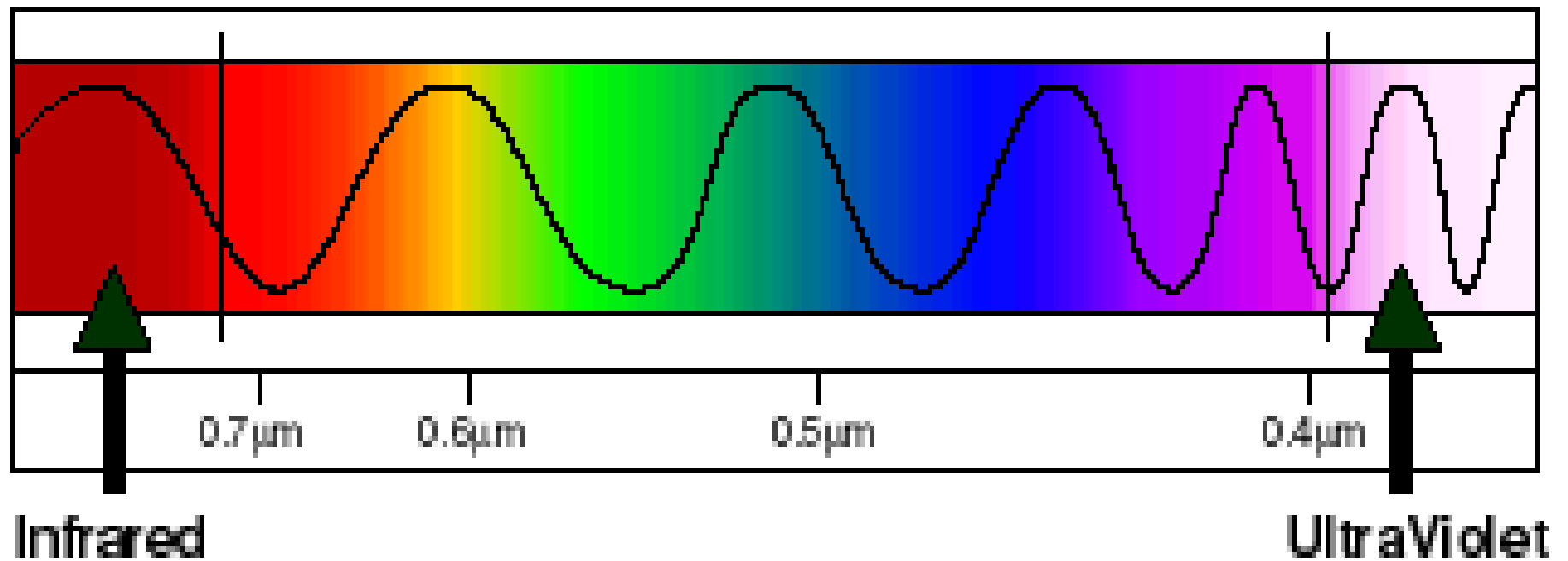
نور مرئی بخشی از گستره طیف الکترومغناطیسی است





طيف امواج الكهرومغناطيسية

# Visible Light Region of the Electromagnetic Spectrum



پرتوهای ماورا بنفش

Ultra-violet

Radiation

# پرتوهای ماورا بنفش چیست؟

پرتوهای نامرئی واقع در انتهای طیف مرئی و نور بنفش

با طول موج 390 تا 400nm شروع و تا منطقه پرتوهای نرم X-ray

طیف پرتوهای ماورای بنفش در سه منطقه طبقه‌بندی می‌شود: A، B و C.

نوع پرتو	طول موج	نامهای دیگر
Biotic		
UVA	nm 400_315	UV بلند، نور سیاه
UVB	nm 315_280	UV متوسط، UV اریتما
Abiotic		
UVC	nm 280_100	UV کوتاه، UV میکروبوکش

# آثار فیزیولوژیکی تابش ماوراء بنفش روی پوست چیست؟

## • آثار فوری و حاد

### – آفتاب سوختگی با علائم التهاب

- شامل درد، تورم، قرمزی و گرم شدن پوست است
- این تغییرات همراه تخریب سلولهای لانگر هانس و در نتیجه موجب کاهش عملکرد سیستم ایمنی در پوست می شود
- اریتما، یا قرمزی فورا که با دوره تاخیر (Latent period) ظاهر و بعد از چند ساعت شدت می یابد و سپس بتدریج کاهش می یابد.
- میزان بروز این آثار بستگی به مقدار انرژی UVB، طول مدت زمان در معرض قرار گیری؛ شدت تابش، واکنش و حساسیت پوست افراد دارد.

# آثار طولانی مدت تابش پرتوهای ماورا بنفش

- واکنش حفاظتی برنزه شدن و تغییر رنگ پوست که موجب افزایش تولید ملانین شده بعد از تابش UVB است
- تغییرات پیگمانتاسیون و کاهش عملکرد سیستم ایمنی در اثر تابش طولانی پرتوهای UV روی پوست
- افزایش رشد پوست یا هیپرپلازی درم، که افزایش سرعت چرخه تکثیر سلولهای کراتینوسیت در اثر تابش پرتوهای UV موجب افزایش سرعت رشد پوست برای یک دوره زمانی (واکنش حفاظتی در مقابل نور) شده
- تابش پرتو UV برای تولید ویتامین D از کلسترول در پوست ضروری است.
- تابشهای مکرر پرتوهای UV موجب رشد کراتینوز فعال و تبدیل آنها به سلولهای سرطانی می‌گردد
- دوز شدید پرتوهای UVB و UVC موجب کونژکتویت و فوتوکراتیتیس شود

منابع تولید پرتوهای ماوراء بنفش شامل :

نور خورشید

مشاغلی که در فضای باز کار می کنند

فرایند جوشکاری در کارگاههای جوشکاری : جرقه های

الکتریکی می باشد مخصوصاً جوشکاری هر سه طیف A و B و C

را تولید می کند به همین دلیل هم کسانی که در معرض

تابش اشعه جوشکاری قرار می گیرند دچار کراتیت (زخم

قرنیه) ، قرمزی شدید چشم و پوست ، سوزش و خارش

چشم ، اشک ریزش و التهابات چشمی و پوستی می شوند





# آثار درمانی و موارد کاربرد ماورابنفش چیست؟

• پسوریازیس یک بیماری پوستی مزمن ناشناخته که زمان انتقال (Transit time) به حدود 36 ساعت کاهش می‌یابد و تعداد سلولهای تکثیر کننده اپیدرم نزدیک دو برابر افزایش می‌یابد.

– درمان PUVA با طول موج 311 و 312 nm جهت درمان سیستماتیک با استفاده از داروی پسرالن و یا داروهای دیگر

• ویتیلیگو یک بیماری شایع پوستی با مشخصه فقدان ملانوسیتها است. که لکه‌های سفید بصورت موضعی و یا وسیعتر روی پوست ظاهر می‌شود.

– درمانهای پیشنهادی شامل استفاده از پمادهای گلیکوکورتیکوئید و PUVA با استفاده از طیف محدود 311 nm پرتوهای UVB میباشد مناطق مجاور طبیعی باید پوشانده شود

• برای سنتر ویتامین D دوز  $SubE_1$  پرتوهای UVB مناسب است

• کنترل عفونتهای باکتریایی سطحی با استفاده از تابش دوز  $E_4$  ماوراء بنفش

# برخی موارد پیشنهادی استفاده درمانی UV

UVA و UVB	UVB	UVA
پسوریازیس ویتیلیگو Dermatitis	کمبود ویتامین D بعضی از انواع فوتودرماتوز اسکلرودرما Urticaria pigmentosa Atopic dermatitis	Cutaneous T cell Lymphomas Lichen planus Cutaneous Mastocytosis Miscellaneous dermatoses

پرتوهای مادون قرمز

infra-red

Radiation



## امواج فرو سرخ (مادون قرمز)

امواج فرو سرخ نوعی از امواج الکترومغناطیسی هستند که بعد از برخورد با جسم موجب گرم شدن آن می‌شود. این امواج دسته‌ای از پرتوهای نامرئی خورشید هستند. به همین سبب وقتی در مقابل نور خورشید قرار می‌گیریم احساس گرما می‌کنیم. این امواج دارای طول موج بیش تر از امواج مرئی و دامنه کمتر از آنها هستند.

منابع تولید پرتوهای مادون قرمز شامل :

کوره های ریخته گری

تنور های نانوایی

فرهای نانوایی و شیرینی پزیها و آبنبات

کوره های آجر پزی

کوره های پخت صنعتی

قند - سیمان - .....

فرایند جوشکاری

نور خورشید بعنوان منبع طبیعی تولید پرتوهای ماوراء بنفش و مادون

قرمز برای کلیه کارکنانی که در فضای باز مشغول به کار هستند .

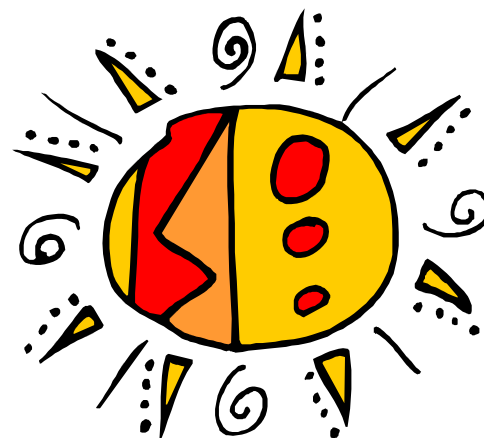
# امواج رادیویی

هستند، و به الکترومغناطیس موج های رادیویی یک فرمی از اشعه با یک شتاب موضوع شارژ الکتریکی وجود می آیند وقتی یک طیف قرار دارد و قسمتی از فرکانس رادیو فرکانس که در برابر هرتز است. این یک تیررس از مقداری الکترومغناطیسی الکترومغناطیس (تکثیر) حرکت می کنند مقداری گیگا هرتز. اشعه از هوا و خلاء توسط نوسان الکتریکی و زمینه های مغناطیسی که فضا به خوبی عبور می کند و نیاز به وسیله برای حرکت و جابجایی ندارد

توسط تفاضل، دیگر اشعه های الکترومغناطیسی با فرکانس های و مادون قرمز، ماورای بنفش و ایکس گاما، اشعه اشعه RF بیشتر از قابل دیدن هستند روشنایی

راديو از يك سيم عبور می کنند، نوسان الکتریکی وقتی موجهای جنس سیم دارد) که ولتاژ را آنها یا زمینه ی مغناطیسی (بستگی به که زیاد می کند. که این می تواند به صدا یا علامت های دیگر حاوی اطلاعات هستند تغییر فرم دهد

- این پدیده به کار با وجود اینکه کلمه ”رادیو“ برای توضیح تلویزیون، می رود، وسایل ارتباطی که ما می شناسیم و موبایل، همه در زیر مجموعه ی فرکانس رادیو، رادار های رادیو قرار دارند





# اشعه گاما

اشعه گاما نوعی از امواج الکترومغناطیسی است. طول موج آن بسیار کوتاه است و از 1 تا 0,01 آنگستروم تغییر می کند. جرم آن در مقیاس اتمی صفر، سرعت آن برابر سرعت نور، بار الکتریکی آن صفر است. انرژی اشعه گاما از 10 کیلو الکترون ولت تا 10 مگا الکترون ولت تغییر می کند.



برد اشعه گاما بسیار زیاد  
است. مثلاً در هوا چندین  
متر است.





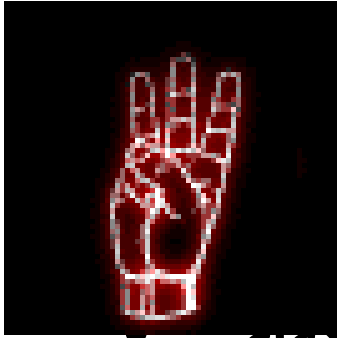
این پرتو از لحاظ انرژی شباهت بسیاری با اشعه ایکس دارد ولی مهمترین تفاوت این اشعه با اشعه ایکس در این است که اولاً منشأ تولید اشعه ایکس یک واکنش اتمی است در حالی که منشأ تولید اشعه گاما یک برهمکنش هسته ای است و دوم اینکه طیف اشعه گاما نسبت به اشعه ایکس همدوس تر و متمرکز تر می باشد



# اشعه ایکس

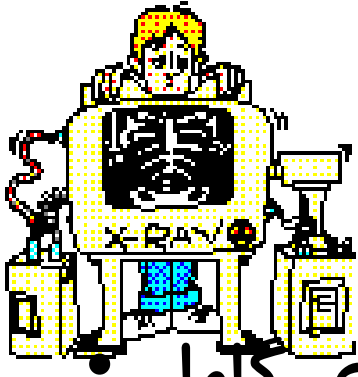
بزرگی جریان لامپ بر پخش طول موج اشعه ایکس تولید شده تأثیر ندارد. اما بر روی شدت پرتو موثر است.

- با کاهش طول موج ، گاما اشعه طول موج اشعه ایکس یا می‌یابد. به بیان دیگر در نفوذپذیری پرتو به درون محیط افزایش بسیار مقایسه با پرتوی با طول موج بزرگتر ، پرتوی با طول موج چگالی کوتاه قادر به نفوذ به ماده معینی با ضخامت بیشتر و یا خواهد بود. بنابراین ، اگر حداقل طول موج پرتو تولید شده بیشتر یابد، نفوذپذیری پرتو افزایش با افزایش ولتاژ لامپ کاهش یابد خواهد یافت



## نحوه تولید اشعه ایکس

پرتوهای ایکس را بوسیله بمباران هدفی فلزی با باریکه‌ای از الکترونهای سریع تولید می‌کنند. قطعات اصلی لامپ اشعه ایکس شامل کاتد برای گسیل الکترونها و آند به عنوان هدف می‌باشد، که هر دو درون لامپ خلا جای گرفته‌اند. با توجه به میزان نفوذ اشعه ایکس و فرکانس مربوطه‌اش از لامپهای اشعه ایکس متنوعی در کارهای تحقیقاتی، پزشکی، صنعت و ... استفاده می‌کنند.



نفوذ پذیری پرتوهای ایکس تولید شده از پرتوهای گاما کمتر بوده اما برای پرتوهای ایکس تولید شده در لامپهای اشعه ایکس بوسیله چشمه‌های پرانرژی در خصوص فولاد نیز دیده می‌شود. باید توجه کرد که بیشترین ضخامت‌های استفاده از زمانهای پرتودهی چند دقیقه‌ای و فیلمی با سرعت متوسط می‌توان مورد بررسی قرار داد. مقاطع ضعیفتر را با استفاده از زمانهای پرتودهی طولانی و فیلمی با سرعت زیاد می‌توان بازرسی کرد.

# امواج مایکروویو

امواج مایکروویو چیست؟

این امواج مانند نور مرئی از جنس امواج الکترو مغناطیسی هستند که فرکانس بسیار بالا و طول موج بسیار کمی دارند  
تمام امواج رادیویی ، مادون قرمز ، نور مرئی ، موبایل ،  
رادیو ، ماهواره ... از جنس امواج الکترو مغناطیسی هستند  
و فرق آنها در فرکانس و توان تشعشع آنهاست.



- امواج مایکروویو در مسیر حرکت خود یا پس از برخورد با ماده انعکاس پیدا می کنند یا عبور می کنند و با جذب ماده می شوند. این امواج اگر به سطح فلزات برخورد کنند، منعکس خواهند شد، از شیشه و پلاستیک عبور می کنند و موادی که حاوی آب هستند مانند غذاها و بدن انسان انرژی این امواج را جذب می کنند







از آنجایی که بدن انسان نیز حاوی آب است، می تواند امواج ماکروویو را جذب کند. قرار گرفتن در معرض تابش مستقیم امواج ماکروویو می تواند موجب سوختگی های عمیق بافتی و آب مروارید شود.

به همین دلیل در نمودار طیف الکترومغناطیس بعد از امواج مرئی (قابل مشاهده) یا بناس زئق (مخفف هفت رنگ نور) قرار دارد. این امواج در نمودار بعد از رنگ قرمز در امواج مرئی که کم ترین شکست را نسبت به بقیه رنگ‌ها دارد قرار می‌گیرد. به همین سبب به آن‌ها امواج فروسرخ یا مادون قرمز می‌گویند.



- قابلیت تبادل اطلاعات از راه بیسیم به وسیله پرتوی نامرئی فرسرخ (اینفرارد). شما می‌توانید به وسیله این قابلیت ، فیلم و یا دیگر موارد را به اطلاعاتی مانند عکس گوشی‌های تلفن همراه دیگر و یا رایانه خود ارسال نمایید. البته باید توجه داشته باشید سرعت انتقال اطلاعات با فرسرخ بسیار پایین است و برای انتقال فایل‌ها با حجم بالا از نظر زمانی مناسب نیست.

