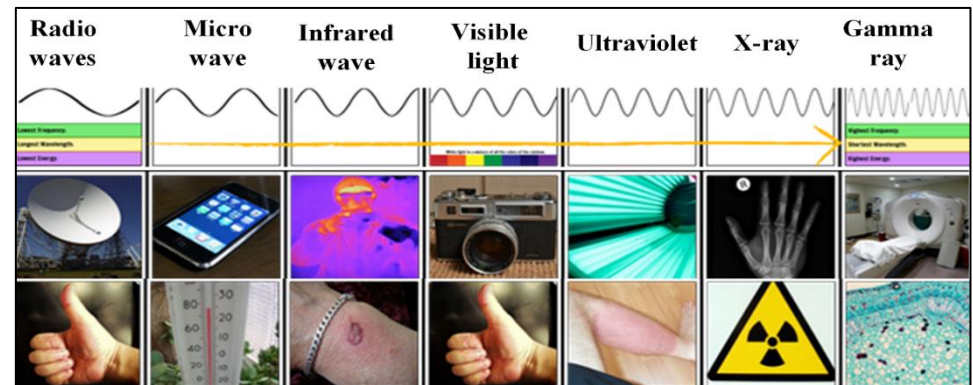
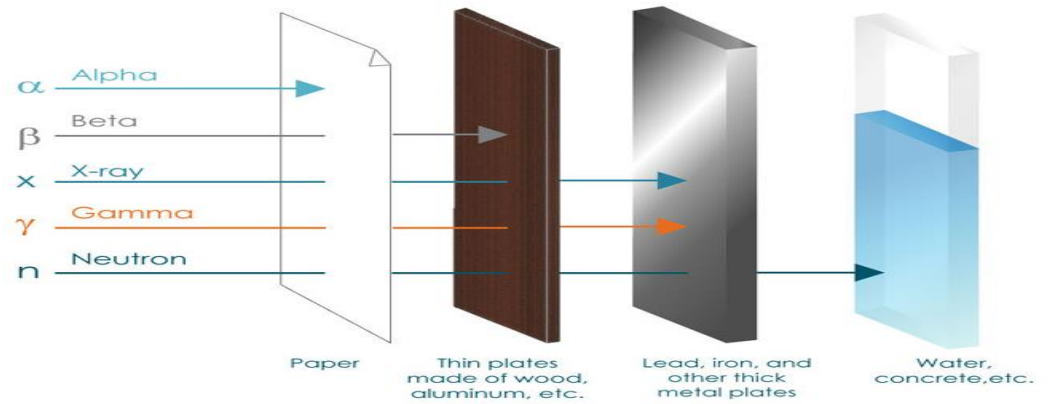


# التصوير الطبي

## Medical Imaging

### Lecture 2

### Radiation



# Lecture 2

## The first classification

**Ionizing radiation**

الاشعة المتأينة

**Non-ionizing radiation**

الاشعة الغير متأينة

الاشعة

**Radiation**

## The second classification

**Electromagnetic radiation**

الاشعة الكهرومغناطيسية



- 1- Radio waves موجات الراديو
- 2- Microwave الميكروويف
- 3- Infrared radiation الأشعة تحت الحمراء
- 4- Visible light الضوء المرئي
- 5- Ultraviolet الأشعة فوق البنفسجي
- 6- X-ray اشعة اكس
- 7- Gamma ray اشعة كاما

**Particles radiation**

أشعاع الجسيمات



- 1- Alpha radiation (Alpha particles) ( $\alpha$ ) جسيمات الفا
- 2- Beta radiation (Beta particles) ( $\beta$ ) جسيمات بيتا

## Radiation

الإشعة

**Radiation** is the emission of energy which comes from a source and travels through space and may be able to penetrate various materials

هو انبعاث الطاقة التي تأتي من مصدر وتنتقل عبر الفضاء وقد تكون قادرة على اختراق مواد مختلفة

, and it can be divided into

- 1) Particulate radiation
- 2) Electromagnetic radiation

# The first classification

**Ionizing radiation**

الاشعة المتأينة

**Non-ionizing radiation**

الاشعة الغير متأينة



الاشعة

**Radiation**

Some types of radiation are **ionizing** radiation and **non- ionizing** radiation

بعض أنواع الإشعاع هي الإشعاعات مؤينة وبعضها غير مؤين

عملية التأين

**Ionization process** : It is the process of gaining or losing an electron from an atom or a molecule, which will turn into a negative or positive charge

التأين: هو عملية اكتساب أو فقد إلكترون من ذرة أو جزيء ، والذي يتحول إلى شحنة سالبة أو موجبة.

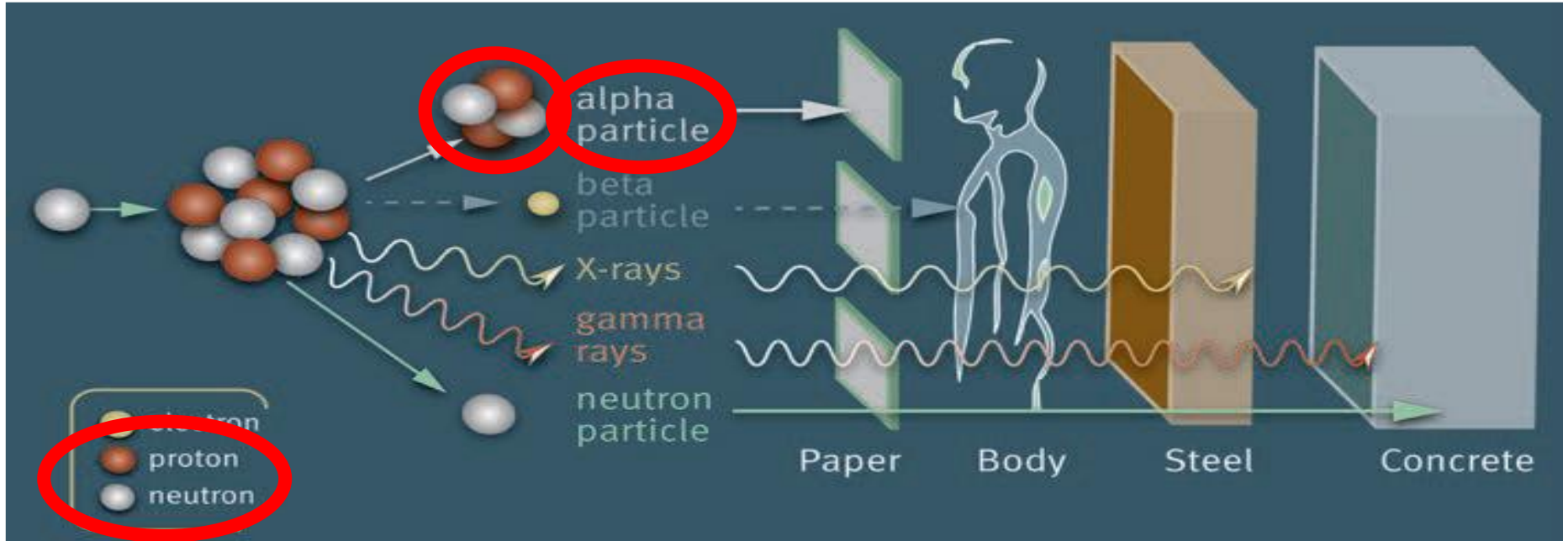
**Ionizing radiation :** It is the radiation that is carry enough energy to produce ions  
الإشعة المتأينة إن الإشعة المتأينة هي التي تستطيع حمل طاقة كافية لإنتاج أيونات

**Non-ionizing radiation :** الإشعة الغير متأينة

It is the radiation that is cannot carry enough energy to produce ions

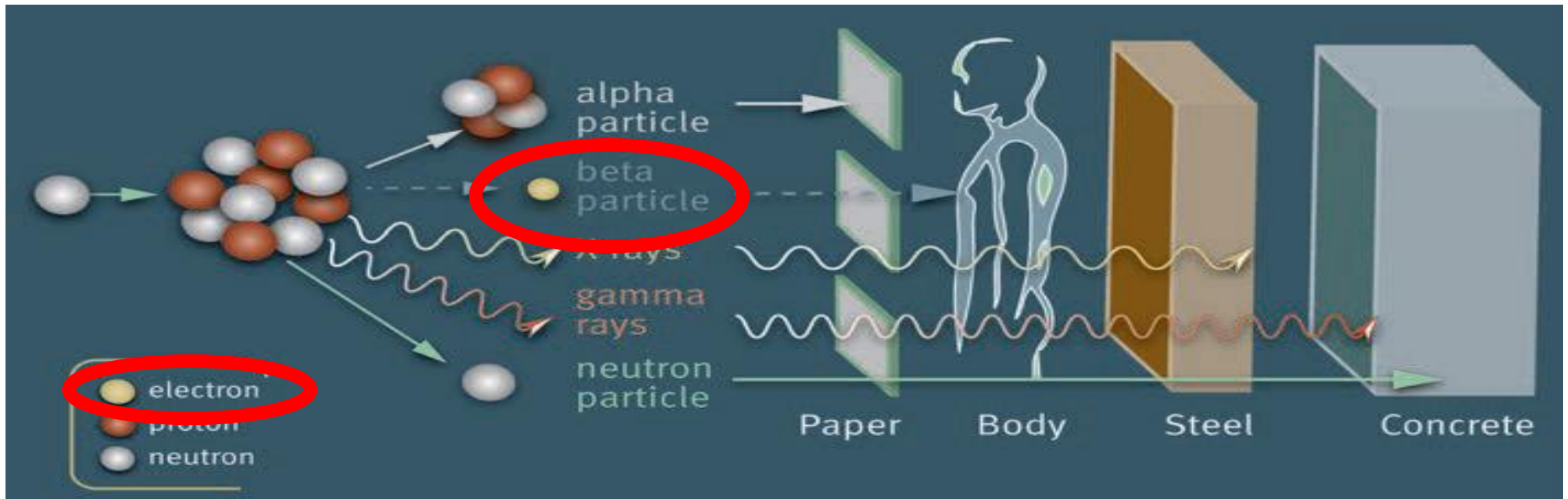
إن الإشعة الغير متأينة هي التي لا تستطيع حمل طاقة كافية لإنتاج أيونات

**Ionizing radiation** has larger energy than **non-ionizing radiation**



## 1- Alpha Particle (Alpha radiation) جسيمات الفا ( $\alpha$ )

- It consists of two protons (2p) and two neutrons (2n) يتكون من ٢ بروتون و ٢ نيوترون
- It carries a double positive charge. تحمل شحنة موجبة مزدوجة
- It can be stopped by outer dead skin يمكن إيقافه عن طريق الجلد الميت الخارجي



## 2- Beta Particle (Beta radiation) (β) جسيمات بيتا

- It is charged particles that are ejected from an atom وهي عبارة عن جسيمات مشحونة يتم إخراجها من الذرة
- It has a negative charge. لها شحنة سالبة
- It is can be penetrate the outer dead skin يمكن أن تخترق الجلد الميت الخارجي

## The second classification

الأشعة

**Radiation**

### Electromagnetic radiation

الأشعة الكهرومغناطيسية



- 1- Radio waves موجات الراديو
- 2- Microwave الميكروويف
- 3- Infrared radiation الأشعة تحت الحمراء
- 4- Visible light الضوء المرئي
- 5- Ultraviolet الأشعة فوق البنفسجي
- 6- X-ray اشعة اكس
- 7- Gamma ray اشعة كاما

### Particles radiation

أشعاع الجسيمات



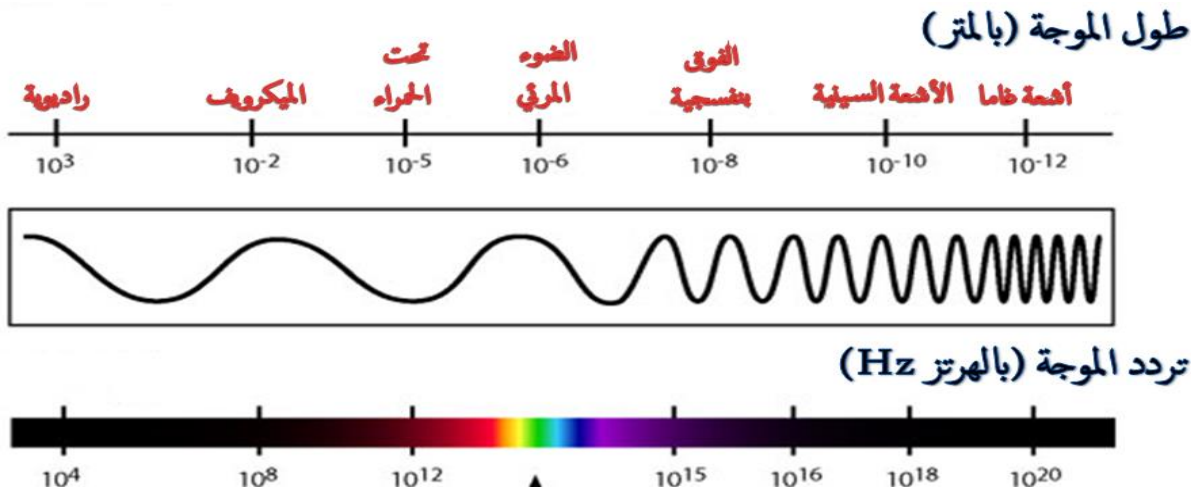
- 1- Alpha radiation (Alpha particles) ( $\alpha$ ) جسيمات الفا
- 2- Beta radiation (Beta particles) ( $\beta$ ) جسيمات بيتا



# الإشعاع الكهرومغناطيسي Electromagnetic Radiation

**Electromagnetic radiation** is the flow of energy at the speed of light in the form of the electric field and magnetic field  
الإشعاع الكهرومغناطيسي هو تدفق الطاقة بسرعة الضوء في شكل مجالات كهربائية ومغناطيسية

اسم الموجة	Name of Wave	Wavelength ( $\lambda$ )	Frequency (f)
الموجة الراديوية	Radio wave	$10^3$ m	$10^4$ Hz
موجات الميكروويف	Microwaves	$10^{-2}$ m	$10^8$ Hz
الأشعة تحت الحمراء	Infrared radiation	$10^{-5}$ m	$10^{12}$ Hz
موجات الطيف المرئي	Visible light	$10^{-6}$ m	$10^{15}$ Hz
موجات الأشعة فوق البنفسجية	Ultraviolet	$10^{-8}$ m	$10^{16}$ Hz
موجات الأشعة السينية	X-rays	$10^{-10}$ m	$10^{18}$ Hz
موجات أشعة غاما	Gamma rays	$10^{-12}$ m	$10^{20}$ Hz



طيف الأشعة الكهرومغناطيسية

Spectrum of electromagnetic rays

$$E = \frac{h c}{\lambda}$$

الموجه الراديوية

**1- Radio waves** are a type of electromagnetic radiation with wavelength of  $10^3$  m and frequency of  $10^4$  Hz.

Radio waves are used for transfer signals of sound , radio and television تستخدم موجات الراديو لنقل إشارات الصوت والراديو والتلفزيون

موجات الميكروويف

**2- Microwaves** are a type of electromagnetic radiation with wavelength of  $10^{-2}$  m and frequency of  $10^8$  Hz.

Microwaves are used in (i) radar, (ii) communications, (iii) cooking in microwave ovens, (v) and microwave energy used in medicine for the thermal ablation of tissue

تستخدم الموجات الدقيقة في (١) الرادار ، (٢) الاتصالات ، (٣) الطهي في أفران الميكروويف ، (٤) وطاقة الميكروويف المستخدمة في الطب لاستئصال الأنسجة الحراري

الأشعة تحت الحمراء

**3- Infrared radiation** is a type of electromagnetic radiation with wavelength of  $10^{-5}$  m and frequency of  $10^{12}$  Hz

uses of infrared radiation in reduce muscle tension استخدامات الأشعة تحت الحمراء في تقليل توتر العضلات

## الضوء المرئي

**4- Visible light** is defined as the wavelengths that are visible to most human eyes, and it is a form of electromagnetic radiation with wavelength of  $10^{-6}$  m and frequency of  $10^{15}$  Hz.

- The sun is a natural source for visible light waves. الشمس مصدر طبيعي لأمواف الضوء المرئية
- Light lamp is an industrial source of visible light waves المصباح الضوئي هو المصدر الصناعي لموجات الضوء المرئية

## الأشعة فوق بنفسجي

**5- Ultraviolet** is a type of electromagnetic radiation with wavelength of  $10^{-8}$  m and frequency of  $10^{16}$  Hz.

### Uses of ultraviolet;

- Kill microbes. قتل الميكروبات.
- In hospitals use UV lamps to sterilise surgical equipment. في المستشفيات ، استخدم مصابيح الأشعة فوق البنفسجية لتعقيم المعدات الجراحية.
- It is suitable dose to produce vitamin D in the body تعتبر الأشعة فوق البنفسجية جرعة مناسبة لإنتاج فيتامين د في الجسم.

## الأشعة السينية

**6- X-ray is** a type of electromagnetic radiation with wavelength of  $10^{-10}\text{m}$  and frequency of  $10^{18}\text{ Hz}$ , which is able to pass through many materials.

### Uses of X-ray;

- **Medical imaging:** used in medical imaging      تستخدم في التصوير الطبي
- **Radiation therapy:** used to kill cancer cells      تستخدم لقتل الخلايا السرطانية.
- **Airport security:** used in airports to check for dangerous items      المستخدمة في المطارات للتحقق من العناصر الخطرة

## موجات أشعة غاما

**7- Gamma rays** are photons or a light wave in the same electromagnetic family as light and x-rays, but much more energetic with wavelength of  $10^{-12}\text{ m}$  and frequency of  $10^{20}\text{ Hz}$ .

Uses of Gamma rays; are used to kill cancer cells.      تستخدم لقتل الخلايا السرطانية.