انستیتوت
طب کابل
کابل

پوهنتون
کلودبرنارد
لیون 1

پولیکاپی های دروس

بیوفزیک

انستیتوت طب کابل

پروفیسور زاویه مرشاندیز

22جولای الی 5 اگست 2002

به کمک وحمایت سفارت فرانسه در افغانستان

Institut Médical de Kaboul

Universite Claude Bernard Lyon 1

Polycopié du cours de

Biophysique

Institut Médical de Kaboul

Professeur Xavier Marchandise

22 juillet au 5 août 2002

Avec le soutien de l'Ambassade de France à Kaboul

شناسنامه

بیوفزیک

پروفیسور زاویه مرشاندیز

یونیورسیتي لیل

ترجمه

آقای احسان

لیسه استقلال

ناشر

سفارت فرانسه در افغانستان

طرح ودیزاین جلد

داکتر فردریک تیسو

سفارت فرانسه

کمپیوتر

مطبعه نعمانی

محل چاپ

مطبعه نعمانی- کابل افغانستان موبایل 070282651

تیراژ: 500

تعداد صفحات: (72)

تاریخ انتشار: نوامبر 2002

کتاب هذا از طرف سفارت فرانسه چاپ و بطور مجانی برای محصلین اهدا میگردد.

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

Identifications

Biophysique

Professeur Xavier Marchandise
Université de Lille

Traduction
Monsieur Ehssan
Lycée Esteqlal

Edition
Ambassade de France en Afghanistan

Maquette et design
Docteur Frédéric Tissot
Ambassade de France

Ordinateur
Numani

Imprimerie : Numani – Kaboul -Mobil 070282651
Tirage : 500
Nombre de pages : (72)
Date d'impression : Novembre 2002

Ce livre a été réalisé par l'Ambassade de France en Afghanistan
Il est offert gratuitement aux étudiants en médecine et ne peut être vendu

Tous droits réservés pour l'éditeur

Avant propos

Ce document est le polycopié du cours donné en juillet 2002 aux étudiants de 2ème année de médecine de l'Institut médical de Kaboul par le Professeur Xavier MARCHANDISE, de l'Université de Lille.

Ce cours a été dispensé dans le cadre de la coopération entre la Faculté de médecine de Lyon et l'Institut médical de Kaboul.

Cette coopération, dont le premier accord remonte à 1963, a été relancée en mai 2002, suite à la demande de Monsieur le Doyen Afzal ANWAR et grâce au soutien de l'Ambassade de France.

Elle fait l'objet, depuis le 15 septembre 2002, d'un nouvel accord-cadre de coopération entre l'Université Claude Bernard de Lyon, les Hospices Civils de Lyon et l'Institut médical de Kaboul.

Le cours a été donné en Français par le Professeur Marchandise et traduit en dari par Monsieur EHSAN.

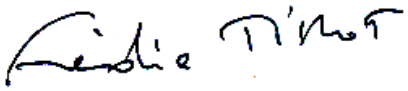
Le texte en français a été transcrit en dari par Monsieur EHSAN.

Ces textes ont été tapés puis une dernière lecture a permit la validation du document avant l'impression. L'iconographie est celle des cours.

L'ensemble a été relu et corrigé attentivement par le Docteur Shah Abdul Latif DELIRI qui en a ensuite organisé l'impression.

Ce document est offert gracieusement aux étudiants en médecine de Kaboul par l'Ambassade de France.

Docteur Frédéric TISSOT
Conseiller Santé
Ambassade de France



پیشگفتار

مجموعه هذا در واقع عبارت از پولیکاپی های دروس بیوفزیک میباشد که در ماه جولای 2002، توسط پروفیسور زاویه مرشاندیز - از یونیور سیتی لیل- برای محصلین سال دوم انستیتوت طب کابل تدریس گردید.

دروس هذا در داخل چوکات موافقت نامه ایکه بین پوهنتون کلود برنارد لیون وانستیتوت طب کابل به امضا رسیده است، ارایه گردیده وانجام شده است.

این همکاری که قدامت آن به سال 1963 برمیگردد، به تعقیب تقاضای رییس صاحب انستیتوت طب کابل، محترم پروفیسور افضل انور وبه حمایت سفارت فرانسه در ماه مه 2002 از سر گرفته شد.

بناءً از تاریخ 15 سپتمبر 2002 به اینطرف، یک موافقت نامه جدید همکاری کادری بین یونورسیتی کلود برنارد لیون، شفاخانه های ملکی شهر لیون وانستیتوت طب کابل به امضا رسید.

دروس به زبان فرانسوی تدریس شده وبه وسیله محترم آقای احسان شفاها" ترجمه گردید.

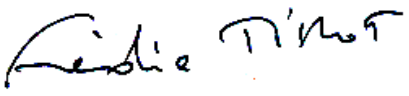
تکست نوت های فرانسوی بعداً توسط آقای احسان از فرانسوی به دری ترجمه وبرگردانده شده است.

تکست نوت های هذا کمپیوتر شده وبرای آخرین کاپی آن اعتبار چاپ داده شده است. فهرست مطالب درج کتاب میباشد .

مجموع مطالب از طرف دکتور شاه عبدا للطیف (شبدیز- دلیری) مورد باز خوانی قرار گرفته و بعداً چاپ کتاب تنظیم گردیده است.

این کتاب از طرف سفارت فرانسه در کابل، صمیمانه برای محصلین انستیتوت طب کابل اهدا میگردد.

داکتر فردریک تیسو
مشاور بخش صحی
سفارت فرانسه



1 - ساختمان ذرات (اتوم):

نظر به فرضيه (Big-Bang) تصور شد كه انرژي (انرجي) كاينات به ذرات متراكم و غليظ،منقبض ميگردد اما تلاطم و طغيان حركي ناشي از حرارت قابل ملاحظه اجازه استقرار و ثابت بودن روابط را نمي دهد. اين طغيان حرارتي منجر به انسباط در فضا مي شود كه به پائين آمدن حرارت كمك مي كند.

ساختمان هاي اولي اتمي عبارت از ذراتي مي باشد كه بنام quarks (كوارك) ياد مي شوند فزيك جديد (مدرن) 6 كوارك را تشخيص نموده است كه عبارت اند از كوارك هاي u «up» و كوارك D «Down» مي باشد كوارك هاي U داراي كتله $^{1}/_{3}$ و $^{+}/_{-}$ چارچ برقي 2 مي باشد، با در نظر گرفتن واحدات $^{1}/_{3}$:

واحدات كتله اتمي كه مطابقت ميكند به كتله هاي پروتون و يا نيوترون در حالت استقرار كه $1,67.10^{-24}g$ مي باشد.

چارچ ابتدائي (نمبر اتمي) كه مطابقت ميكند به چارچ مطلق پروتون و يا الكترون كه $1,6.10^{-19}C$ مي باشد.

به مشاهده رسيده است كه بطور مثال در يك گرام پروتون $1,67.10^{-24}$ پروتون يا $6,02.10^{23}$ ذره مي باشد.

$6,02.10^{23}$ را بنام عددAvogadro ياد ميكنند و $6,02.10^{23}$ ذره ابتدائي مطابق به 96500C يا 1 فرادي مي باشد.

عدد Avogadro مانند يك ذره بين بزرگ كننده مي باشد كه توسط آن ميتوان از جهان اتومي حقيقي به جهان كيمياوي مكروسكوپي بگذريم.

به تعقيب انبساط كاينات و پائين آمدن درجه حرارت ميتوان ادعا كرد كه از يكجا شدن 3 كوارك نيكليون ها تشكيل ميشود.

پروتون ها از يكجا شدن 2 كوارك U و 1 كوارك D تشكيل ميشوند هر ذره داراي كتله و چارچ برقي 1+ مي باشد.

نيوترون ها از يكجا شدن 1 كوارك u و 2 كوارك D تشكيل ميشوند هر ذره آن داراي كتله 1و چارچ برقي 1- مي باشد.

در حرارت بسيار ضعيف تحت ميليون درجه تشكيل هسته ها توسط يكجا شدن نيكليون ها،پروتون ها و نيوترونها بمشاهده ميرسد.

يك هسته داراي يك نمبر A نيكليون ها و يك كتله A مي باشد و به نام كتله اتمي ياد ميشود.

اگر اين نيكليون ها داراي Z پروتون باشد،چارچ آن Z چارچ ابتدائي مي باشد و Z را بنام نمبر اتمي عنصري گويند. به همين ترتيب هسته هيليوم (He) داراي 2 پروتون و 2 نيوترون مي باشد كه كتله اتومي آن A=4 و نمبر اتومي آن Z=2 مي باشد.همين قوه هاي نيكليوني است كه در درجه حرارت پائين استقرار و يا ثابت نگهداشتن هسته را تامين مي كنند.

هنگاميكه حرارت باز هم پائين بيايد هسته با الكترون براي تشكيل يك اتوم كه چارچ آن خنثي مي باشد رابطه بر قرار مي نمايد.

الكترون دراك كوچك و سبك اند (1 چندكتله نيكليون) در1850 تشكيل كتله اتومي رول ندارند چارچ آن (1-) مرتبه چارچ اصلي مي باشد.

براي خنثي سازي اتم بايد اطراف اتم كه داراي Z پروتون،A-Z نيوترون است Z الكترون باشد بطور مثال هسته هيليوم.

2- مودل سياره ئي Rutherford

براي تشريح تنظيم الكترون ها و هسته ها روتر فورد مودلي را بكار برد كه عبارت از حركت سياره ها توسط جاذبه زمين به دور زمين مي باشد اما اين گردش روي يك مدار (اوربيتال) دائروي مي باشد بهمين ترتيب اكترون هاي در نظر گرفته شده يك حركت دوراني را احيا مي كند كه متحد الشكل در اطراف هسته بوده و نظر به قانون كولامب هسته آن را جذب نموده است و دو قوه الكترون ها را در حالت تعادل نگهداشته است(شكل 1) قوه كشش كولامب $F = -Z e^2 / r^2$ و يا قيمت مطلقه $Z. e^2 / r^2$ است Z عبارت از نبمر اتومي (تعداد الكترون و يا پروتون) و e چارچ اصلي(ابتدائي) و يا الكترون مي باشد.

قوه فرار از مركز: الكترون ها بالاي مدار دائروي (اوربيتال) داراي ديسك فاصله r داراي يك سرعت wor و يك تعجيل $w^2.r$ مي باشد (w سرعت زاويه به $^{radian}/_{sec}$ مي باشد) به حسب،قانون $F = m.r$ (y تعجيل) بدست مي آوريم كه $F= m.w^2.r$ قوه هاي ذيل را معادل قرار داده ايم كه $Z e^2 = m.w^2.r$ و $m = Z.e^2 / r^3$

يا $W^2.r^2 = e^2$ و نتيجه ميگيريم كه براي استقرار و يا ثابت نگهداشتن يك اوربيتال سرعت دوران و شعاع با هم رابطه دارند.كه بعداً اين دوران را بشكل ذيل خواهيم ديد.

$$W^2.r^2 = z^2.\frac{e^2}{m.r}$$

روي اين اوربيتال الكترون ها داراي انرجي مجموعي ET كه حاصل جمع انرجي حركي Ec و انرجي پوتانشيل Ep مي باشد (شكل 2)

انرجي حركي $Ec = \frac{1}{2} m.w^2r^2 = \frac{e^2/r}{2}$ Z. مي باشد.

انرژي (انرجي) پوتانشيل Ep انرجي است كه الكترون را آزاد مي سازد كه ناشي از موقعيت ذرات آن است درين جا الكترون محبوس قوه هاي كولامب مي باشد و كمبود انرجي دارد و انرجي پوتانشيل آن منفي مي باشد و اين انرژي پوتانشيلي ان منفي را زمانيكه الكترون از هسته با يك قيمت dr (dr تحول بي اندازه از r) دور شود محاسبه مي كنيم.

تحول كوچك كار $F.dr = -Z.\frac{e^2}{r^2}.dr$ است و كار براي بردن الكترون از r به ∞ $\int dr = -Ze^2 \; w_{\infty}-w_r = \int -Ze^2 \frac{dr}{r^2} = -Ze^2 \left[\frac{1}{r}\right]_r^{\infty}$

و به اين رابطه يك تزايد انرجي پوتانشيلي Z e^2 مطابقت مي كند.بناً در نهايتهائي الكترون از همه كشش ازاد مي باشد وانرجي پوتانشيلي آن صفر مي باشد انرجي پوتانشيلي. الكترون در روي مدار آن $-Ze^2/r$ مي باشد كه دو مرتبه بزرگتر از انرجي حركي آن مي باشد اما منفي.

انرجي مجموعي الكترون $ET = \frac{1}{2} Z.\frac{e^2}{r}$ - بوده و منفي

مي باشد و نشان ميدهد كه هسته و الكترون در يك حالت استقرار و پايدار قرار دارد. انرجي مجموعي تقليل مي يابد و هر قدركه نشان ميدهد y كوچك باشد،حالت اتوم پايدار مي باشد.

برحسب قانون الكترو مقناطيسي يك الكترون تسريع شده بايد اشعه الكترو مقناطيسي انتشار نمايد از دست دادن انرجي باعث ميشود كه انرجي مجموعي تقليل يابد و r (شعاع) خورد ميشود و الكترون به هسته خود را مي چسپاند و مدار ها نميتوانند پايه دار باشند.

3- مودل بور (Bohr):

فرضيه بور اينست كه تنها بعضي مدار ها امكان آن را داراست كه شكل سياره ئي داشته باشند،هر قدر كه الكترون در روي مدار خويش باشند،انرجي توليد نمي كنند. اين مدار هاي پايدار و ساكن مي باشند كه بعداً مطالعه ميشوند.

تيوري كوانتيك planch نشان داده است كه تبديل انرجي به شكل متمادي و متصل نبوده مگر توسط ذرات خورد $6,62.10^{-34}$ J.S مي باشد.

بور به همين قسم پيشنهاد ميكند كه انرجي پوتانشيل الكترون ها بالاي مدار نظر به قيمت مطلقه مساويست به n.h.v كه $\frac{w}{2\pi}$ فريكانس دوران الكترون مي باشد و چنين نتيجه گيري ميشود كه تغير انرجي پوتانشيل در بين دومدار مطابقت به يك عدد تام كوانتيوم مي باشد.

پس ما داريم كه : $n.h. = z e^2$ يا $w^2r^2=z^2e^2.$ $\frac{4\pi^2}{h^2}$

در مودل سياره ئي در بالا ديده شد كه $w^2r^2=z.$ $\frac{r}{m.r}$

$\frac{n^2h^2}{4\pi^2}$ $\frac{h}{2\pi}$

نظريه محاسبه بدست مي آوريم كه ثابت $m.z.e^2=n^2$ $r=n^2(\quad)$

شعاع مدار ها نظر به مربع مدار تزايد مي نمايد.

انرجي مجموعي شكل ذيل را بخود ميگرد:

$ET= - 2m.z^2.e^4(\frac{2\pi}{h})/ n^2=-\frac{1}{n^2}$

انرجي مدار ها نظر به معكوس مربع مدار ها تغير ميكند.

n عبارت از تعداد كوانت اساسي بوده كه موقعيت مدار ها را تعين ميكند و هر قدر كوچك باشند پايدارتر مي باشند.

هر گاه n = 1 باشد از مدار K حرف زده ميشود براي n = مدار L است و شعاع آن چهار مرتبه بزرگتر مي باشد.

قيمت مطلقه و انرجهي مجموعي آن چهار مرتبه ضعيف تر مي باشد(نزديك به صفر) براي n = 3 مدار M بوده كه شعاع آن 9 مرتبه بزرگتر و انرجي آن 9 مرتبه ضعيف تر مي باشد (شكل 3).

در حالت هايدروجن Z=1 $r =n^2.R_1$ و ميتوانيم محاسبه كنيم $R_1=0,51$ A كه اين براي هايدروجن يك قطر $1A^0$ ميدهد و مدار هاي بيروني (خارجي) داراي شعاع $2,04A^0$ و بعدي آن 4,59A ..... و غيره بهمين قسم انرجي آنها E_1 طوريكه $E_1= - 13.\frac{6^2}{n^2}$ مطابق به انرجي مدار K مي باشد.

بهمين ترتيب -3,4ev بالاي مدار L و -1,5ev بالاي مدار M ..... و غيره

يك چارچ Q تسريع شده توسط انسباط (كشش) برقي V يك انرجي Q.V را بخود مي گيرد

الكترون تسريع شده توسط 1V داراي انرجي (1ev) 1 electron-volt مي باشد كه معادل به $1,67.10^{-19}$ J است.

4- تحول الكترونيك:-

در تجربه Franc و Hertz (فرانك و ارتس) ديك بخار فلزي با يك فشار پائين در يك تيوپ الكترونيك جا داده شده كه يك ليف يا رشمه گرم شده توسط حركت حرارتي الكترون را انتشار ميدهد.

يك جالي باپوتانشيل كار مثبت نظر به رشمه و يك ميله انود مثبت نيز دريتوب الكترونيك گنجانيده شده (شكل 4) شدت جريان I كه به انود اصابت ميكند و ناشي از الكترون هاي است كه به انود اصابت مي كند محاسبه ميكنيم (شكل5).

در ابتدا يك محور از I(V) بمشاهده ميرسد زيرا تعجيل توسط پوتانشيل تزايد ميكند و تعداد زياد الكترون ها از جالي مي گذرد و بعداً سقوط I(v) براي يك پوتانشيل كه داراي 10,2 V مي باشد و براي تشكيل بخار هايدروجن اتومي مي باشد به نظر مي رسد اين تجربه چنين معني ميدهد كه الكترون هاي منتشر شده توسط رشمه داراي انرجي 10,2ev مي باشد توانسته است كه الكترون هاي مدار K را بيجا ساخته و بمدار L انتقال داده است.

و 10,2ev بنام پوتانشيل اولي تحريك الكتروني ياد ميشود.

هر گاه V تزايد كند بار هم منحني I(V) حالت صعودي را بخود ميگرد.زيرا علي الرغم از دست دادن انرجي الكترون ها توسط رشمه منتشر ميشود و از جالي مي گذرد درين جا يك حادثه جديدي بمشاهده ميرسد كه هايدروجن داراي پوتانشيل12,1v بوده كه اين پوتانشيل تحريك دوم انتشار الكترون ها بوده كه از مدار K به مدار M مي باشد بهمين ترتيب،پوتانشيل تحريك ديگر نيز وجود دارد كه آخري آن 13,6V بوده كه مطابق به پوتانشيل آيونيزيشن الكترون ها مي باشد كه الكترون هاي قشر K را آزاد ساخته و آنرا به لايتنهائي پرتاب ميكند.

در اين حادثه ديده ميشود كه اتوم انرژي (انرجي) الكترون ها را جذب مي كند اما به شكل غير متمادي و غير متصل مي باشد اما اين احولات الكتروني ميتواند در جهت تحريك الكترون ها و عدم تحريك الكترون ها توسط جذب و انتشار نور صورت بگيرد.درين حالت تفاوت ΔE بين سويه هاي انرجي و يا قشر ها به شكل فوتون ها و دانه ها (ذرات نور) كه طول موج و فريكانس r (r) دارد عوض شده است.

طوريكه $\Delta E=h.r$ و اين فريكانس ها به شكل خطوط طيفي كه نور را جذب كند و انتشار دهد به ظهور ميرسد.

براي هايدروجن خطوط طيفي بسيار سابق و مشهور عبارت از خطوط(فريكانس) سلسله BALMER مي باشد كه در تحويل قشر و در سويه انرژي L مي باشد و زياد ترين انرجي اين تحول 3,4ev است و معمول ترين فريكانس ها انتشار و يا جذب

عبارت از سلسله LYMAN در ماوراي بنفش است که در قشر K قرار دارد و انرجي آن 13,6ev مي باشد.(شکل 6) طوريکه سويه هاي انرژي (انرجي) اتوم هاي هايدروجن بوده و به $-13,6/n^2$ ev مي باشد و ما ميتوانيم تحول را دريافت نمايم که مطابق به $\Delta E=13,6\left(\frac{1}{N_1^2}-\frac{1}{N_2^2}\right)$ ev

و هم چنان n1 و n2 نمبرکوانتي اصلي سويه هاي آغازوآخر مي باشد وماخطوط انتشاري را مشاهده ميکنم.

(اگر A1 و $\Delta E > n2$ منفي باشد) و n^2 به شکل مهم (اگر n1 و ΔE مثبت باشد) و h ثابت planck باشد توافق خطوط مشاهده شده با خطوط پيش بيني شده ثبوت صحيح بودن فورمول بور را مي نمايد.

5- مودل SOMMERFELD:

خارج از اتوم هايدروجن خطوط مشاهده شده اکثراً متعدد و مکرر بوده و sommerfeld نظر به نمبر کوانت هاي فرعي (دومي) I که از 0 الي n-1 در تغير است ارائه نموده و به قيمت هاي I مدار هاي کروي را چنين بررسي نموده است.

نيمه مدار S اگر I=0 باشد نيمه مدار P اگر I=1 باشد.

(تناظر محوري) نيمه مدار d اگر I=2 باشد (مدار سياره ئي) نيمه مدار f اگر I=3 باشد.

در يك ساحه مقناطيسي ساختمان hyperfine خطوط به ظهور ميرسد زيرا ساحه مقناطيسي ميتواند سويه هاي انرجي را دو چند سازد که ايجاد نمبر کوانتي مقناطيسي را مينمايد و به m نشان داده

ميشود.m يك عدد تام بوده كه از I- الي +I(2I+1) در تحول و تغير بوده و مطابق به جهت مدار هاي غير كروي در موجوديت يك ساحه مقناطيسي مي باشد.

بالاخره نمبر كوانتي چارم S دو قيمت ±1/2 را بر حسب جهت دوران الكترون ها بالاي خودش اختيار ميكند در حالت انرجي فوق العاده پاين كه بنام حالت اساسي ياد ميشود الكترون ها سويه هاي انرجي خود را پي در پي پر ميكند كه از پائين شروع شده الي اخير مي رساند.

امواج و ذرات:-

1- نور و موج الكترو مقناطيسي:

قبل از قرن 18 تصور ميشد كه نور يك سيلان (جريان) از ذرات است و انرجي تشعشعي آنرا تعين مي نمودند كه قدرت و توان تشعشع آن به w و سيلان (جريان) آن به $^{w}/_{m^2}$ بوده بعداً تجارت نوري (تداخل نور يا ورود نور و انحراف نور) و حالت موجي نور به صورت دقيق طرح ريزي شده خصوصاً تجارب و فعاليت هاي MAXWELL بالاي الكترو مقناطيس صورت گرفت چنين نتيجه گيري شد:

نور عبارت از احتزار (اهتزاز) ساحه برقي و ساحه مقناطيسي كه عمود بين خود و عمود به انتشارات شان در خلا و يا در هوا به يك سرعت C تقربي 300000 km/s مي باشد(شكل7) احتزار (فرانكاسي) آن $v = \frac{w}{2\pi}$ بوده وبه سرعت C انتشار ميكند.

چون زمان دو حالت احتزار مشابه را

$\frac{1}{v}$

$\frac{C}{V}$

جدا ميكنايد بنا پريود و يا دوران آن را T= تعين نموده اند بهمين ترتيب چون فضا در حالت احتزار مشابه را جدا مي سازد طول موج را به λ= نشان ميدهند.

زمانيكه احتزار بر حسب يك حالت بلند ميرود داريم كه:

$$X(t,y)= xo.\sin 2\pi \left(\frac{T}{t} - \frac{y}{\lambda} \right)+$$

حالت متغير زمان و موقعيت حركت مي باشد.

2- اثر فوتوبرقي:

در يك تيوپ الكترونيك و يا خلا يك انود مركزي با پوتانشيل V1 و يك كتود فلزي قرار دارد (شكل 8) زمانيكه كتود يك مقدار نور را كسب مي كند يك جريان برقي در سركت به مشاهده ميرسد بايد فريكانس اين نور بزرگتر از فريكانس آغاز Vo باشد جريان برقيi متناسب به سيلان(جريان) نور باشد كه به w نشان داده ميشود بالاخره بين يك حد كوچكتر منفي $V_1=V_A$ ويك حد بزرگتر جريان تناسب به V1 است (شكل 9).

تفسر و توضيح:-

نور مانند يك سيلان (جريان) ذرات است كه بنام فوتون ها ياد شده و داراي انرجي مي باشد كه متناسب به فريكانس نور است.

هر گاه اين فريكانس در أغاز زياد باشد فوتون ها داراي انرجي بالاتر از انرجي ايونيزشن فلز مي باشد و فوتون ها الكترون فلز را جدا ساخته و به شكل انرجي حركي با انرجي باقيمانده خويش ارتباط را با فلز محكم ميكند

و بمقدار زياد فوتون ها در انود جذب ميشود تا اينكه انود مشبوع گردد درين حالت V1 مثبت بوده مگر ميتواند V1 منفي هم باشد يعني V1=VA .

و ميتوانيم بنوسيم كه انرجي h.V نور در بين انرجي آيونزيشن Wo و انرجي حركي Ec الكترون هاي جدا شده تقسيم شده است كه اين الكترون ها توسط يك پوتانشيل احتمالي منفي (-VA) قطع شده باشد.

$$h.v = wo+eV_A$$

ديده ميشود كه V بايد بزرگتر از $Vo = {}^{Wo}/_{h}$ باشد نظر به تجربه $h = 6,62.10^{-34}$ ثابت planck است و نشان ميدهد كه هر فوتون سهم به موج الكترو مقناطيسي با فريكونسي V داراي يك انرجي $w = h.v$ يا $w = h.v = h.c/\lambda$ مي باشد بايد گفت كه λ به A^o ،W به ev مي باشد و دريافت مينمائم كه WeV=12400 (HUNT,QUANE) موج الكترو مقناطيسي λA^o مفهوم را ارائه ميكند.

اهتزاز ساحه برقي و مقناطيسي:

مربع احتزار نشان دهنده موجوديت احتمالي يك فوتون است و در زمان كوتاه تعداد زياد فوتون ها ورود و انحراف مي نمايند و موج ذرات را رهنمائي ميكند.

3- امواج الكترو مقناطيسي:

نوريكه به چشم ميخورد تنها يك موج الكترو مقناطيسي نيست جدول داده شده امواج الكترو مقناطيسي مختلف 11 نشان ميدهد كه طول آن به متر و انرجي فوتون بهev مي باشد.

تشعشع جهاني كوچكتر از $10^{-7}m$ و بزرگتر از 50ev

شعاع δ 10^{-13}-10^{-10} 10^{4}-10^{7}ev

شعاع X 10^{-16}-10^{-7} 50-10^{10}ev

ماواردي بنفش 5.10^{-8}-4.10^{-6} m 3.1-10^{-3} ev

نور قابل ديد 4.10^{-6}-8.10^{-6} m، 1,6-3,1ev

ما تحت سرخ 10^{-3}-1,6ev 8.10^{-6}-10-3 m

امواج مكروسكوپي 10^{-6}-10^{-3} ev 10^{-3}-1 m

راديو الكترونيك بزرگتر 1m و كوچكتر از 1m-10^{-3} تفريق يا انحراف اشعه X توسط كرستيل ها حالت موجي و در اشعه X را به اثبات رسانده است.

در رابطه Bragg $2d.\sin\theta=k\lambda$

K يك عدد تام است كه زواياي تفريق (انحراف) يعنيθ اشعه X با طول موجλ كه سطوح كرستلي آن با فاصله d از هم فاصله دارد نشان ميدهد.

4- ذرات، نسبيت:

در تيوري نسبت انشاين يك تعادل بين كتله و انرژي وجود دارد $E = mc^2$ نظر به رابطه بالا براي يك پروتون در حالت عادي(ساكن) يك انرجي 939.106 ev يا 939 mev و براي يك الكترون در حالت عادي (ساكن) يك انرجي 0,511 mev داده ميشود. از طرف ديگر به نظر ميرسد كه C يك حد سرعت است كه هيچ ذره مادي به آن رسيده نمي تواند.

همراه سرعت V فضا و كتله بين تغيرات را بوجود مياورد و براي ذره در حالت عادي با كتله mo كتله ذيلرا به دست مي آوريم $m=mo(1-\frac{v^2}{c^2})^{-\frac{1}{2}}$ هر گاه $v = c$ شود رابطه لاليتناهي ميشود كه اصلاح اين نقصان (اسيب) 1% براي سرعت $42000\ ^{km}/_{s}$ مي

رسد.

و اين اصلاح نقصان براي ذرات تسريع شده پر معني و پر ارزش است.

در اين فرضيه mc^2 به اندازه يك تخمين بزرگتر از moc^2 بوده كه عبارت از $^1/_2mv^2$ است به نظر ميرسد كه به يك سرعت V انرجي داده شده به يك كتله m كه از انرجي داخلي (انرجي در حالت عادي) و انرجي حركي تشكيل شده است.

يك الكترون تسريع شده توسط يك پوتانشيل 100000 v و (داراي انرجي 100000 ev)به مشكل به سرعت 188000 ميرسد (نظر به½ mov2) بلكه به سرعت 164000/km/s ميرسد.

5- ذرات: صفات (مشخصات)موجي:

براي فوتون داريم كه $E=h.\frac{c}{\lambda}$ يا Emc2 نتيجه ميگيريم كه

$$\lambda = \frac{h}{m.c} = \frac{h}{p}$$

DEBROGLIE در كتله (m) و سرعت (V) ذرات گسترش بميان آورده و ميتوانيم اين رابطه را چنين بنويسيم :

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m.v}$$

براي يك پروتون 200.000 ev يا 200 kev، λ=2,8A

براي يك الكترون غير نسبيت λ به A مساويست λ=2,8A

براي يك الكترون تسريع شده توسط يك پوتانشيل 100 v =1,22A, λ براي يك الكترون داراي 10000ev λ=0,12A

براي يك الكترون بسيار انرجيتيك بايد از

اصلاح تصحيح استفاده كرد. و فورمول شكل زير را مي گيرد :

$\lambda = 12{,}2/(V(1+0{,}98.10^{-6}))^{1}/_{2}$

حالت موجي ذرات به اساس انحراف (تفريق) الكترون ها توسط كرستل ها (تجربه DAVISSON و GERMER) و توسط بكار بردن الكتروسكوپ الكتروني نيز ثبوت شده است.

مدار هاي ساكن اتوم بور (BOHR) توسط $Ec = \frac{1}{2} m.v^2$ تعين شده اند. $2\pi r = n.\lambda, \lambda = \frac{n.v.h}{m.v}$

بالاخره پرنشيب نا پايدار (بي ثباتي) HEISENBERG نشان ميدهد كه موجوديت كوانتيوم انرجي حكم ميكند كه شناخت مطلق از حالت و از سرعت و انرجي غير ممكن است.

$\Delta x.\Delta x > \frac{h}{2\pi.m}$ براي 1mg و يك صراحت (ميزان اصلاح) 1µ بي ثباتي بالاي سرعت مساويست به 10^{-12} $\frac{m}{s}$

- Routherfort نظر به مودل $\lambda = \frac{h}{Ep}$ $\lambda = \frac{h}{2Ec = m.v^2 = v.p = v.w.r.}$

مدار هاي اتوم ساكن بوده كه در آن $Ep = n.h.v = n.h.\frac{w}{2\pi}$ معادل به $2\pi r = n.\lambda$ مي باشد.

راديوفعالي(راديواكتيفي) :

منشا (مبدا)راديوفعالي يك اتوم با كتله اتومي A داراي Z الكترون بوده هسته آن داراي Z پروتون و A-Z نيوترون مي باشد.

ايزوتوب ها عبارت از اتوم هاي عين عنصر است كه داراي Z الكترون بوده اما تعداد نيوترون آنها فرق داشته باشد طوريكه در اتوم هايدروجن

Z=1 بوده در هسته خود داراي يك پروتون مي باشد و نوشته ميشود ^{1}H و وتريوم ^{2}H در هسته خود داراي يك پروتون و يك نيوترون مي باشد تريتويوم ^{3}H در هسته خود داراي يك پروتون و دو نيوترون مي باشد كه اين غير تعادل موجب بي ثباتي آن مي شود.

ايزوبار عبارت از اتوم هاي مي باشند كه داراي كتله اتومي مساوي دارند طوريكه 30 p داراي Z= 15 و ^{30}SI داراي Z=4 مي باشد.

راديوفعالي در اثر ظاهر شدن بي ثباتي (ناپايداري) در هسته بوجود مي آيد هنگاميكه يك هسته نا پايدار باشد بدون استثنا با از دست دادن كم و بيش انرجي تغير و اصلاح در Z وارد مي شود و اين (انرجي) از دست رفته به شكل انتشار اشعه ظاهر ميشود.

در سال 1896 BECQUEREL از نمكهاي يورانيم تشعشعات مجهول كه توسط Piere-curie و M.curie كشف شده بود تحقيقات خويش را به پيش برد.

يورانيم يك عنصر راديو اكتيف طبعي بوده و از خود اشعه توليد مينمايد و مدت خيلي زياد ميشود كه در جهان وجود دارد.

BECQUEREL و RUTHERFORD به اثبات رسيانيدند كه سه نوع تشعات راديوفعالي وجود دارد.

ذره α (2 پروتون $^{+}2$ نيوترون = هسته هيليوم)

ذره β^{-} (يا β^{-} الكترون ها) و □ (فوتون ها) .

در سال 1934 Iriene و Fridric.joliot-curie به اثبات رسيانيده اند كه ميتوانيم اتوم هاي

راديوفعالي را ايجاد نمائيم و ميدانيم انواع مختلف عناصر راديوفعالي (β^+ چارچ الكتروني توقيف شده توسط ايزوميري هستوي).

راديوفعالي طبيعي در هنگام (big-bang) در اثر حوادث جهاني بوجود آمده است كه باعث از هم پاشيده شدن سلسله ها (زنجير هاي) اتوم هاي سنگين راديوفعالي شد البته تا مدت بسيار زياد زنده گي همراي انتشارات پي در پي ذره α فعلاً عناصر مربوط به سه فاميل مي باشد كه از يورانيم 238 يورانيم 235 و توريوم 232 شروع و به ايزوتوپ پايدار اتوم سرب ميرسد.راديو فعالي طبعي مسول و عهده دار درخشنده گي طبيعي زمين و وجود داخلي انسان است.

روي يك جدول (نيوترون) ايزوتوپ هاي پايدار (ثابت) اولاً $\overline{z_1}$ روي قطر قرار دارند ايشان به عين تعداد كه نيوترون دارند پروتون نيز دارند بعداً گراف ايزوتوب ها بلند ميرود (شكل 11) در بالاي گراف يك زيادي (exces) نيوترون مي باشد كه تبديل به پروتون ها همراي انتشارات اشعه β^- ميشود.

در زير نظر به زيادي پروتون ميل (قوه كشش) به انتشار ذره β^+ مي باشد.

ما ميتوانيم كه پايدار بودن C (پرتاب كننده اشعهβ^+), C^{12} C^{13} (پايدار)C^{14}پرتاب كننده اشعهβ^-) را مقايسه كنيم.عناصر سنگين اولاً اشعه α بعداً نظر به كمي (فقدان) پروتون اشعهβ^- را انتشار ميدهد.بطور عموم تمام دگرگوني و تبدلات را انتشارات ذره همراهي ميكند.كتله هاي

نيكليون در هسته هاي مختلف تغير ميكند البته نسبت به پروتون(هسته هايدروجن) هميشه يك فقدان كتله وجود دارد و كمبود(نقصان) كتله به انرجي تبديل شده است و آزاد شدن اين انرجي رابطه هستوي و ثبات هسته را تامين و تضمين ميكند.

فقدان(كمبود) يك نيكليون حتي اگر پايدار هم باشد نظر به عناصر در تغير و تحول است (شكل 12).

ذوب يك هسته سنگين (يورانيم) و علاوتاً ذوب دو هسته سبك هايدروجن فقدان (كمي) كتله و آزاد شدن انرجي (تعامل هستوي) را شديد مي سازد.

اشكال راديوفعالي:-

انتشار ذره α:- اين ها هسته هاي هيليوم(A=4, Z=2) مي باشد هسته سنگين،سبك ميشود انرجي فقدان (كمبود) كتله را انرجي حركي ذرات α كه هيمشه داراي مقدار زياد Mev و بشكل خطوط به ترتيب 100 kev مي باشد ظاهر ميشود.موجوديت سويه هاي انرجي هستوي تسريع ميكند كه انرجي ها به شكل غير متمادي (غير متصل) مي باشند.طيف α يك طيف خطي بوده متوصل با طيف هاي.

طيف يك پرتو افگن (شعاع پرواز) تقسيم انرجي را نمايش ميدهد.و ميتوان از اثر و يا حمل يك طيف متمادي و يا از يك طيف غير متمادي خطوط از انرجي معين و مشخص ساخت.

انتشار ذره β^-:- در روي جدول (11) انتشار يك ذره β^- ايزوتوپ را به طرف پائين و بطرف

راست بيجا مي سازد و ايزوبار باريك مي باشد در هسته نا پايدار يك نيترون خود بخود به پروتون و اكثراً همراي انتشار اشعه تبديل ميشود انرجي $\Delta m.c^2$- مطابقت به تحول و تغير فقدان (كمي) كتله تقسيم شده در فوتون ها با انرجي مشخص ومعين(طيف خطوط)و در انرجي حركي الكترون ميكند پس طيف انرجي هاي الكترون β در بين 0 و يك ماكزيموم(اعظمي) $Em=\Delta.c^2$ (سرعت نسبيت) همراه يك انرجي وسطي تقريباً $^1/_3$ حصه Em مي باشد قرار دارد (شكل 13)m Δ تغيرات و تحولات (از يك حالت به حالت ديگر) هميشه ثابت است و ميتوان يك طيف β از خطوط را مشاهده كرد براي اين دليل و نگهداشت spins ها، به تصور pauli انتشار همراي $\bar{\beta}$ نيوترينو (neutrinos) ذرات غير چارچ شده عملاً بدون كتله (مانند فوتون ها) با spin ½ (مانند نيكلون ها و يا الكترون ها) انرجي مكمل را با خود ميبرد.

اين ذرات كه كمي تاثير معكوس(حمل معكوس كه در بين ذرات اوليه ايجاد ميشود) دارند هنوز آشكار نشده بود.

انتشار ذره β^+:- پوزيترون يك الكترون منفي مي باشد ذره ضد ماده زماني از بين ميرود كه با الكترون كه داراي سرعت كم و كتله آن بشكل دو فوتون 0,511 mev و به جهت مختلف انتشار نمايد بر خورد نمايد.

در روي شكل (11) انتشار يك ذره β^+ ايزوتوپ 11 به طرف بالا و به طرف چپ بيجا مي سازد و ايزوباريك مي باشد تبديل خود بخودي يك پروتون

هسته به يك نيوترون هميشه همراي انتشارات خطوط همزمان مي باشد طيف متمادي (دوامدار) بوده spin ½β^+ مي باشد كه مداخلت و عمل neutrinos فرض شده است.

يك تحول و تغير ديگر ايزوباريك نظر به گرفتن و يا توقف يك الكترون از قشرk توسط هسته مي باشد كه پروتون به نيوترون تبديل ميشود كه مانند تغير و تحول ذره راديوفعالي β^+ مي باشد(بدون انتشار نيوترون) اين تغيرات و تحولات neutrinos ها خطوط و ديگر فوتون هاي كه شعشعات جلد دار كه ناشي از ريزش ذرات الكترونيكي (برقي) كه در اثر از دست دادن الكترون قشر k ناشي شده است با خود دارد.

انتشار ذره :-

ذره همیشه شکل خطوط لوزي اختار ميكند اين خطوط انتشار ذره α بعضاً انتشارات ذره β^- ،β^+و توقف الكتروني را همراهي مي كند و گاهي ايزوميري هستوي نيز وجود ميداشته باشد هسته هاي پدران (يعني هسته هاي كه توليد هسته هاي ديگر را مي نمايد) و هسته هاي پسران (هسته هاي توليد شده) ايزوتوب و ايزوبار مي باشند.اول آن در حالت پايدار(ثابت) كه در حالت تكتانيوم 90m (نيمه زندگي 6 ساعت غير ثابت در تيوري =n) كه به تكتانيوم 99 همراه با انتشار خالص تبديل ميشود تاثير معكوس پرتو افگني گوناگون آن با محيط ها بعدها تجزيه خواهد شد.

حركت (سرعت) تغيرات راديوفعالي:

در يك مسافه كوتاه زمان dt تعداد يا شان شدن (پراگنده شدن ذرات) متناسب است به تعداد اتومهايكه در مسافه dt قرار دارد يعني كه احتمالات نسبي گم شدن(از بين رفتن) ذرات در يك ثانيه يك ثابت است($\frac{dn}{N.dt}=k$) .

اين ثابت راديوفعالي اتوم به S^{-1} مي باشد.

فعاليت R عبارت از تعداد ذرات پراگنده شده به ثانيه مي باشد$R=-\frac{dn}{dt}=K.N$

اين فعاليت به Becquevel (Bq_+) نشان داده ميشود كه عبارت از تعداد ذرات پراگنده به ثانيه مي باشد.و ما ميتوانيم از اضعاف آن نيز استفاده نمايم.

$MBq_+=10^6Bq_+,KBq_+=1000Bq_+$ واحد سابقه آن curie (Ci) بود طوريكه فعاليت (اثر) يك گرام راديوم مساوي به $3,7.10^{10}Bq=10^6Bq$ milli ($1(\mu ci)=3,7.10^7Bq_+$)همچنان 37000Bq=microcuri(μci) ميشود.

انتيگرال $\frac{dn}{N}=-k.dt$ به ثابت $Ln(N)=-kt+$ كه $N=No.e^{-k.t}$ مي باشد.

ثابت No عبارت از تعداد اتوم هايست در زمان t=0 به همينطور به مشاهده ميرسد كه تناقص مماسي راديوفعالي در مختصات نيمه لوگارتيمي خطي مي باشد (شكل 15).

بهمين ترتيب $R=Ro.e^{-k.t}$ مي باشد: در دوران نيمه حيات ذرات T عبارت از زمان بوده كه در آخر اين وقت (T)، $N=\frac{NO}{2}$ و $R=K.N=\frac{1}{2}^{k.T}$ نصف خود را كم مي سازد.

$\frac{dN}{-k+1}$

~~داريم كه پس $K T=Ln_2=0,693$ $e^{-} = e^{-2} N=$~~

$T=0,693/$ هر قدر كه K بزرگ باشد (احتمال پراگنده شدن ذرات هم مي باشد) و زمانيكه, وقت (T) كوتاه باشد اثر (فعاليت) بعد از دو دوران 4 مرتبه ضعيف و بعد از 3 دوران 8 مرتبه ضعيف و بعد از 10 دوران 1000 مرتبه ضعيف مي باشد.

در حالت فلز نمودن عناصر راديو فعالي يك اتوم راديو اكتيف (ثابت راديو اكتيف K1) يك اتوم راديو اكتيف ديگر را با ثابت (K2) توليد مينمايد. اولي مانند نسبت به No متناقص مي شود و روي أن تناقص اولي را بالا برده و بعداً متناقص مي شود مقدار $N_2(t)$ اتومهاي موجود مساويست به

$$No(e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}) .k_1/(k_2-k_1)$$

تكامل و تحول N وR در رسم 16 داده شده است.

در نقطه اعظمي $R_1 = R_2$ = ~~N_2 T_2 K_1~~

مي باشد در حالت خصوصي T_1 اگر $T_1>T_2$ باشد فعاليت هسته توليد شده (پسر) نظر به T_1 هسته توليد كننده (پدر) از بين ميرود و بعد از 10 دوران T_2 پسر داريم كه:

$\frac{N_2}{N_1} = \frac{T_2}{T_1} \frac{K_1}{K_2}$ = كه از تعادل قرني حرف زده ميشود.

در طبابت هستوي براي تشخيص امراض از روش رسم كننده (Traceur) خيالي VONBEKSY استفاده مي نمايم.

متابوليزم يك ماليكول را به تعقيب انتشارات راديوفعالي كه ناشي ازخود ماليكول

بوده و با وصل كردن يك يك عنصر راديواكتيف ديگر اين ميتابوليزم را تخمين و تشخيص نمايم.

بطور مثال ميتابوليزم استخواني در قشر خارجي خود در اثر نصب Phosphates-99m/tc اشعه TC 99m را انتشار ميدهد.

بايد كه ماليكول نصب شده (داخل شده) عين ميتابولزم ماليكول غير نصب شده را داشته باشد و نصب شدن آن موجب تغير ميتابوليزم نگردد.

شعاع اكس (شعاع X):-

1- توليد و بوجود آمدن آن:-

كشف آن در سال 1896 توسط Roentgen كه تعاملات تاثير معكوس (در جانبه) بين الكترونها و ماده صورت گرفته بوجود آمده و همين منبع باعث ميشود كه شعاع اكس را از ديگر امواج الكترو مقناطيسي تشخيص نمايد خاصتاً شعاع كوستميك و كيهاني يا .

الكترونهاي تسريع شده ميتوانند يك تاثير معكوس (دو جانبه) همراه هسته (تشعشع شتاب زده (مهار شده) طيف دائمي) يا با الكترون هاي كه به اطراف هسته (تشعشعات جلد دار طيف خطي) داشته باشد.

الكترون ها هنگاميكه با شتاب و سرعت باشند داراي انرژي (انرجي) عالي يا بلند Mev مي باشد و توسط يك سلسله پوتانشيل كه در يك خط و يا در قطار قرار گرفته باشند بوجود آمده (كه بنام تعجيل دهنده خطي ياد مي شود).

يا داراي يك مدار كه دوراني يا دايروي

باشد.توسط يك ساحه مغناطيسي به وجود مي آيد(تعجيل دهنده الكترو مقناطيسي ذره بيتا).

اما اين الكترونها شكل تيپيك بوسيله انرجي بسيار معتدل تسريع و شتاب يافته يعني (Kev) بوسيله يك تيـــــــوب(Coolidge) شكل (17) متعدل گرديده است.

اين تيوب جلددار يك رشته (سيم داخل گروپ) گرم شده كه عبارت از كتود مي باشد در داخل دارد كه بنا بر عمليه ژول الكترونها را توسط ترموآيونيك انتقال ميدهد. الكترونهاي مذكور به سوي يك پارچه (صفحه)كه عبارت از Anode = Anti cathode (انود = ضدكتود) شتاب زده يك پوتانشيل مثبت منظم (v) كه داراي ده ها كيلو ولت مي باشد قرار دارد و الكترونهاي مذكور به انرجي هاي E = e.v يعني e چارچ الكترون بوده وهم ديبت (Debit) يعني (مقدار آب ، گاز، ذره و غيره كه از يك جاي معين در يك وقت معين ميگذرد) آن ها بيك جريان I كه تا درجه حرارت كتود قابل تنظيم از حالت متناوب به جريان دايمي تبديل و عوض شده عيار و درست ميگردد بدست آمده ميتواند.

تشعشع مهار كننده (شتابي):

الكترون تسريع شده بواسطه قواي كولامب كه ناشي از هسته مثبت است در بين ماده چهار ماه متوقف ميگردد. بنا" يك چارچ الكتريكي توقف يافته يا مهار شده يا (شتاب زده) يك موج الكترو مقناطيسي را انتقال ميدهد كه طيف و يا شج آن دوامدار مي باشد. فوتون هائيكه بيشتر

داراي انرجي مي باشد عبارت از آن نوع فوتون هاي اند كه از انرجي e.v الكترون وطول موج شان λ^o به A^o درجه بر خوردار و مستفيد گرديده و عبارت از 12,4/v.kv مي باشد (HUNT,DUANE).

اما طيف فوتون هاي X از انرجي هاي ساخته شده كه پائين تر از e.v وλ ها بالاتر از 14,4/v مي باشد واليλ توسعه يافته كه بصورت عملي∞ بوده و از يك نقطه اعظمي m λ كه به اندازه $^3/_2$ λ مي باشد عبور مي نمايد (شكل 18) توان شعاع آن در يك سطح شكل منحني ارائه گرديده است.و به اثبات ميرسانيم كه مساوي به $K.I.Z.V^2$ بوده و از آنجائيكه Z نمبر اتومي انتي كتود مي باشد و K ثابت است.

هر گاه كه دو چند ميگردد λm,λo قيمت هاي بسيار ضعيف ½ بوده (1/2 نيمه مدار) انرجي هاي R.V دو چند ميشوند توان (سطح) 4 دفعه بزرگتر (شكل 18) به نسبت توان برقي V.I كار حاصله به اندازه 0,1% مي باشد متباقي آن به شكل حرارت در انود (Anode)از بين رفته مي باشد كه گاهي در Tungsten و گاهي(به Rhenim) كه يك فلز هادي برق بوده و درجه ذوبان آن (3380) بوده و حرارت (74) Z بلند رفته و در اثر جريان (تيل) روغنيات سرد گرديده درحاليكه آنرا در مقابل اصابت الكترون ها بايد دور بدهيم.

سمت شعاع X منتشر شده مربوط به انرجي الكترون ها مي باشد و تقريباً به استقامت

الكترون هائيكه داراي انرجي بلند(10Mev) تعير
اگر بهتر گفته شود به 90 درجه براي الكترون هاي 50kev در راديولوجي كتود را بصرف انتي كتود به اندازه 45 درجه بالاي خط السير الكترونيك ميلان ميدهيم .

شعشع جلا دار يا Fluorescence :-

در صورتيكه انرژي بالاتر از انرژي ارتباطي (= - انرژي پوتانشيل) الكترون Tungstene K (69/6 kev) باشد نسبت به هايدروژن فوق تر ميباشد.
13,6ev الكتروب شتاب زده اين الكترون را از طبقه k جدا نموده و انرژي اضافي به شكل انرژي Cinetique (انرژي حركي) انتقال مي يابد درين صورت ما مشاهده مي كنيم كه انتقال فوتون هاي X در اثر تنظيم مجدد الكترونيك يا الكترون ها بوجود مي آيد.ما خطوط K را مشاهده مي نمايم كه به K منتهي ميگردد كه بوسيله انرژي متكامل و رشد كننده خطوط Ka كه مبدا آن ناشي از تعديل (K 2) و K 1 بوده و مبني بر عدد كانتيك ثانوي ميباشد) يعني kb-.
هر گاه عمليه انتقال و تعديل شده از MK. ناشي مي باشد و غيره..... كه داراي يك حد عالي بوده: 69,6 KEV مي توانيم به تعقيب آن تنظيم دو باره الكترونيك را كه منتج به قشر L (حد انرژي عالي و بلند 12,1kev) شود فوتون هاي ماورا بنفش را توليد مي نمايد اين خطوط به طيف دايمي (دوامدار) نسبت پوتانشيل عالي و

بلند به 69,6 k منطبق ميگردد شكل 18 اما يك طاقت تقريباً جزئي را به تناسب طيف دايمي دارا مي باشد.

عمليه متقابل بين شعاع X و ماده:

در اين عمليه سه نتيجه يا سه تاثير امكان پذير است: فوتو الكتريك ،كامپتون و مادي ساختن جوره ها (جفت ها)

تاثير فوتو الكتريك: مانند نتيجه و تاثيري است كه در فوق توضيح گرديده.

فوتون تمام انرژي خود را به الكتروني ميدهد كه از يك اتوم آنرا گرفته بود و در بين آن بشكل محصور قرار داشت البته با يك انرژي (انرجي) پوتانشيلEo:h.V=E_o + Ec)Ec عبارت از انرژي حركي فوتو الكترون ميباشد.)- فوتو الكترون به استقامت فوتون تصادفي انتقال مي نمايد در صورتيكه داراي انرژي بلند باشد يعني اگر بهتر گفته شود به 90 درجه داراي انرژي ضعيف ميباشد.

در واقعيت امر انرژي فوتو الكترون (تقريباً مجموعه h.v) در جريان عمليه exitation (تحريك الكتروني) در مركز پرتوافگني جا بجا جذب خواهد شد.

فوتون X از بين رفته اما فوتون هاي جلا دار كه بصورت عمومي ماوراي بنفش ميباشد با به وجود آمدن دو باره الكتروني ها كه به مسافه دور ميباشد.

يك قسمت انرژي ضعيف اتفاقي h.v (را كه مربوط به انرژي Eo مي باشد انتشار مي دهد).

تاثير يا نتيجه كامپتون:

Eo بخاطر حوادث و پديده هاي ديگر مد نظر گرفته نشده در حاليكه انرژي فوتون X بسيار مهم بوده است.فوتون اتفاقي يا عارضي به سببي جهت خود را با طول موج آن تغيير مي دهد به نام عقب نشيني ياد گرديده به تناسب استقامت فوتون اتفاقي،فوتون پخش شده و منتشره به يك زاويه θ انتقال يافته و انتشار آن Ec الكترون عقب رفته يا زاويه θ ميباشد.براي حرف (V) اگر مد نظر گرفته شده باشد 4 مجهول موجود بوده كه Vفريكانس فوتون منتشره يعني Ec الكترون عقبي.

مثلاً: (m-mo)c2 و θ و ما درينجا نگهباني و محافظت انرژي را چنين مينوسيم (hv = hv+Ec) و محافظت مقدار حركت را در محور فوتون هاي اتفاق (hv=cosθ.hv+cos) و به شكل (o=sinθ.h+sin) (.mv

با حذف نمودن از اين سه رابطه چنين بدست مي آيد:

$\Delta\lambda\ A^o=0,024(1-\cos\theta)$ كه $\lambda-\lambda=(1-\cos\theta.\frac{h}{mo.c}$ بدست آمده.

نشان ميدهيم كه رابطه انرژي الكترون عقب رفته Ec و فوتون منتشره HV تناسب به HV بوده كه فوتون هاي منتشره در تمام استقامت ها بوجود آمده و آنقدر به استقامت پيشروي ميباشد كه انرژي مذكور بسيار بدرجه بلند قرار مي گيرد ولي الكترون هاي عقب رفته ناميده شده كم يا بيش به سوي جلو قرار مي گيرد (cos .(>I

عمل دو جانبه از ضربه ناخير(تماس) فوتون با الكترون در تماس قرار گرفته و كمي از انرژي خود را از دست ميدهد.

طوريكه ($\Delta\lambda=C$) و $\theta=C$ $\theta=\pm 90^o$ مي باشد الكترون عقب رفته داراي كم انرژي بوده به شوك(ضربه) پيشروي(فوتون دو باره به عقب رفته $\theta=180^o$ $=O^o$ $\Delta N=0,024$, ميباشد و الكترون عقب رفته به پيش ميرود).

در اين حالت يك قسمت انرژي فوتون اتفاقي تنها جا بجا جذب شده (كه الكترون عقب رفته ميباشد.)

مادي ساختن جفت ها: كه از طرف Oppenheimer توضيح گرديده و براي انرژي هاي فوقاني دفعتاً بوجود آمده به 1,022 Mev در ساحه برقي بسيار مهم هسته فوتون ميتواند كه از بين برود و انرژي خود را تبديل نموده يك الكترون و يك پوزيترون را افراز و بوجود آورد كه در مقابل آن بع عين *نرژي سينتيك (حركي:)

$h.V=20,511\ Mev+2(n-no)C^2$ مي باشد.

جوره الكترون و پوزيترون انرژي سينيتك خود را در ميان سرعت قرار داده اما با تماس با يك الكترون- پوزيترون با آن يكجا از بين رفته و دو فوتون را كه از 0,511 Mev بوده بجانب مقابل حركت نموده و انرژي خود را منتشر مي سازد.

از نقطه نظر كميت براي يكعدد N فوتون هاي مونو انرجتيك بوده كه ما يك شيوه منطقي مجاور آنرا بالاي پائين آمدن راديو اكتيف تعقيب مي كنيم در خلال يك ضخامت ضعيف و $\frac{DN}{N}$ DX مركز يا محل احتمال نا بود شدن شان $\frac{DN}{N}$ متناسب به DX

$\frac{DN}{N}\ \mu$

بوده كه با يك ضريب كه بنام ضريب تخفيف يا كاهش ياد مي شود و به سانتي متر (cm-1) كه انرژي فوتون ها و ميانه و مركز بوده dx. = - كه باعث بوجود آوردن N گرديده طوريكه $N=No.e^{-\mu.x}$ برده .

كه تخفيف نمائي (exp) به تناسب ضخامت كه از آن عبور مي كند عدد فوتونهاي تصادفي به ضخامت (X = o) براي يك ضخامتي $X1/2$ كه به نام طبقه نيمه كائش يا نيمه تخفيف ناميده مي شود ½ فوتونها جذب گرديده و نصف ديگر ان منتقل شده است $\mu/0/693=x_1/2$ بعد از $2X1/2$, $No/4$ منتشر شده بعد از $3X1/2$, $No/4$ منتشر شده است.

μمربوط به حالت فزيكي مواد (يخ – آب- بخار) بوده و براي از بين بردن اين اشتباه با اين عدم اطمينان ما در راديولوژي μ ضريب تخفيف كتلوي به $s/$ cm^2/g (pكتله جمي g/cm^3) را مورد استفاده قرار ميدهيم پس:

$$-\frac{dN}{N}=(\mu/p).\int.dx$$

طوريكه براي $1cm^2$- $\frac{dN}{N}=(\mu/\int.\int.1.1\,dx=(\mu/\int).\int.dv=(\mu$

Cm^2 بر $\int/dm$ احتمالات تخفيف بر واحد كتله تقسيم شده است.

اسكانيت تخفيف يا كاهش و يا احتمال تخفيف يا كاهش μ/p در حقيقت مجموعه پديده هاي آزاد محسوب ميشوند. احتمال تاثير فوتو الكتريك با يك ضرب T/P كه تاثير كامپتون بايك ضرب α/p كه مادي ساختن جوره Tx-θx-πx بايك ضرب $\Pi/\int$: $\mu=\delta+\theta+\pi$ و افاده $N=No.\ e\ .e\ .e$ كه تخفيف مربوطه را بشكل منظم به اثبات ميرساند.

اين احتمالات از آب به تناسب انرجي در شكل 19 نشان داده شده تاثير فوتو الكتريك به انرجي هاي پاينتر تاثير داشته و احتمالات آن مانند Z^3/E^3 (رابطه Bragg) و (Pierce) در شكل 20 متغير و متحول مي باشد كه نام برده به سرعت با انرجي فوتونها تخفيف يافته و با سرعت همراه Z از محل و يا محيط كه گذشته از دياد ميابد.

با انرجي هاي راديو تشخيص امراض الي (120 kev) براي محلات مايع در وجود انسان Z عمليه تخفيف را بوجود آورده و انرجي در جه پائين تر جانب مقابل را بهتر مي سازد در راديو تراپي عميق توسط شعاع X (Mev) در انساج انساني تاثير كامپتون اهميت خود را گرفته يا كسب اهميت نموده با كم نمودن انرجي گرفته شده نسبت به انرجي از بين رفته ضعيف تر مي باشد احتمال تاثير كامپتون با يك حالت ماكسيمم يا اعظمي تقريباً 500 kev را عبور نموده كه با انرجي بسيار بلند از بين ميرود.

مادي ساختن جوره ها تدريجاً از 1,022 Mev بلند رفته كه يك حد درست و صحيح براي راديو تراپي مي باشد براي مراكز يا محلات Z كه بسيار بلند باشند (مثلاً سرب) ساحه انرجي كه در آن تاثير كامپتون حاكميت و موثريت داشته باشد دراين صورت به منفعت ديگر حالات كوچكتر مي گردد ويا تخفيف يافته و كوچك ميشود براي دسته نور هاي X كه داراي چندين انرجي باشند چگونگي آن در انتقال تيوب Coolidge : قانون تخفيف و كاهش چنين است.

يك مولتي اكسپونانسيل (مولتي نمائي) (تغير

اشعه كه داراي كمترين انرجي باشد) به زود ترين فرصت جذب گرديده (تاثيرات خاص فوتو الكتريك ياد ميگردد) انرجي متوسط فوتون بيشتر گرديده $^{X}/_{2}$ يك عدد ثابت نبوده و ازدياد مينمايد.

دسته نور مذكور سخت گرديده و بصورت عمومي به منظور جلوگيري از پرتو افگني و يا افشاندن اشعه بالاي جلد بدون كدام تشخيص و يا معالجه تشعشعات را فلتر نموده ميتواند و به مقصد كاستن سطوح بي فايده كه به معرض تشعشعات واقع گرديده مانع آن Diaphragm (حجاب) دسته اشعه ميگردد.

اساسات تشخيص راديوئي يا راديو دياگنوستيك :-

بايد بخاطر آورد كه : تشخيص راديوئي تشعشعي را بكار ميبرد كه مانع پيشروي پولي انرجي ميشود كه از يك تيوپ coolidge مي گذرد : كه بين 25 الي 50 KV مي باشد صحبت ما در مورد ولتاژ پاين يعني بين 100 الي 130 kv مي باشد و اگر از ولتا بلند صحبت كنيم؟

ولتا و كشش انرجي عبارت از كيفيت نفوذ تشعشع بوده و حرف (Z) ثابت يعني مجموعه اعداد فوتون هاي تصادفي يا عرضي مي باشد كه هنوز هم به (I.t) ارتباط داشته و به (M.A.S) ارائه مي گردد.

در ساحه راديو دياگنوستيك تاثير فوتو الكتريك يك عمليه متقابل مفيد و با كيفيت بوده خاصتاً در ولتاژ بلند داراي حاكميت و تسلط كامل مي باشد.

عكس يا تصوير پرتو افگن يا متشعشع:-

هنگاميكه يك سيلان همگون و متجانس داراي شدت (عيني No در تمام نقاط باشد) از يك شي عبود نمايد كه ضريب تخفيف (كاهش) آن (μ/p) بوده كه نا همگون مي باشد شدت N بعد از گذشتن از شي ديگر هم گون و متجانس نخواهد بود.پخش و انتشار N در فضا يك تصوير پرتوافگني و شعاع گستري را تشكيل ميدهد كه بعداً توسط يك آخذه (فلم ،مانيتور.....) كه به شكل پوزتيف يا نيگاتيف باشد تصوير مذكور به يك تصوير قابل ديد و مرئي تبديل ميگردد.

تيره گي و غير شفاف بوده راديولوژي عبارت از نقصان مربوط فوتون ها بوده كه در تصوير متشعشع بوجود مي آيد.درخشش عبارت از روشني شديدي است كه بوسيله درجه بلند فوتون ها در تصوير ايجاد ميشود جلوه ظاهري تصوير آخرين و نهائي يا تاريك و يا روشن بوده ميتواند.اختلاف و مغايرت ميان دو نقطه تصوير متشعشع عبارت از($C=1(N_2-N_1)/(N_1+N_2$.

وقتي يك ضخامت X از يك شي عبور نمايد اختلاف آن ناشي از تفاوت ضعيف تخفيف بالاي ضخامت ضعيف y مي باشد درين صورت:

$N_1=No.e^{-\mu 1x}$, $N_2=No.\ e^{-\mu 1(x-y)}e^{-\mu 2y}$

اگر محاسبه دقيق نمائيم و با ارزيابي $e^{-\mu y}$ با $1-\mu y$ و ازينكه كوچك مي باشد مي توانيم بدست آوريم:

$C=|\mu_1-\mu_2|.y/2=\Delta\mu.y/2$ محاسبه كه از منحني $\mu(E)$

بدست مي آيد براي انساج مختلف كه سيستم فعاليت و سلول هاي شان هم مانند مي باشند (شكل 20).ما مشاهده مي نمايم كه اختلاف در كشش هاي انرجي پائين نسبت به كشش هاي انرجي بلند بهتر مي باشد زيرا در tension يا كشش انرجي بلند به E كدام ارتباط نداشته و مستقل مي باشد.

در راديو گرافي قفس صدري اگر اميدوارم باشيم و يا خواستار آن شويم كه جزئيات parenchyme ريه (شش) را مشاهده نمايم از كشش انرجي ضعيف يا از ولتاژ ضعيف يا پائين كار مي گيريم كه با شدت جريان ضعيف باشد زيرا محل يا مركزي كه مورد نظر است آنقدر كثافت و غلظت ندارد ولي هنگاميكه نخواهيم نخاع شوكي يا ستون فقرات را مشاهده كنيم بايد از ولتاژ بلند كار بگريم.

فرضاً يك ضخامت X داريم كميت N مربوط به فوتون ها به آخذه ميرسند و به تماس مي شوند بسازيم كه عين زمانيكه (I.t) را نيز با انتشار نور و ذرات آن كه سطحي مي باشد افزايش بدهيم.

در وقتيكه پارچه يافت شده ويا نسج انسان تفاوت خود بخودي سطحي به صورت قناعت بخش نداشته باشد مي توان در آن يك (اورگان يا عضو ميان تهي، انجكشن شرياني و طريق خوردن غذا)را در ان شامل بسازيم.موادیكه داراي يك (Z) درجه بلند باشد مانند (باريوم Z=57 و ايود Z=53 و يا هواي ضعيف كه درين صورت يك$\Delta\mu$ را شامل مي سازيم كه اينها مواد مختلف و متغير مي باشند و مقداري كه تزريق شود بايد قابل

عقلك و بي پروائي نباشد.

راديوگرافي كلاسيك:-

عكس يا تصويري كه پرتوافگني و اشعه را بوجود مياورد به يك فوتو سانسيبل (عكس كه در مقابل روشني حساسيت دارد) معاوضه گرديده و حاوي كرستل هاي Ag Br است.

كه در بين جلا تين (مواد جلا دار) بوده و بالاي پايه يا يك استناد قرار گرفته است.فوتون ها يك الكترون را از Br يك كرستيل ميگردد اين كرستل يك Ag را كم مي كند.درين وقت فلم داراي يك تصويري پنهان مي باشد.در عقب تاريكي راديولوژي مقدار نا چيز كرستل هاي Ag Br قسماً محدود گرديده يا كم مي شوند اما كرستيل هاي Ag Br را در پشت روشني به تعداد زياد مي باشند.

در صورتيكه ما فلم را بزرگ مي سازيم يا Revelateur (چهره عكس را نمايان كردن) مجموع Ag هاي كرستيال را كه با موجوديت Ag حساس شده بودند تقليل مي دهد.بالاخره محلول (fixateur) يك محلول كامپلكس را با Ag كه از بين نرفته و كم نشده از بين خواهند رفت در آنجائيكه فوتون ها كم باشد(تاريكي راديولوژي) درين وقت فلم شفاف مي باشد موجوديت Ag يعني در آنجائيكه فوتون ها (روشنائي) باشند فلم را تاريك و مكدر مي سازد مغايرت و اختلاف معكوس شده است.فلم به يك پرده تقويه كننده (renforcateur) چسپيده كه دو باره قابل استفاده مي باشد و

كرستل هاي خاكي را دارا مي باشد كه كميناب بوده و بنام gadofinium ياد ميگردد و شعاع X را جذب مي كند و بوسيله شعشع جلا دار يك تعداد زياد فوتون ها را انتقال و انتشار ميدهد كه بنام فوتونهاي (UV) يا ماوري بنفش ياد ميگردد و به أن فلم خيلي حساس مي شود و حساسيت آن خيلي زياد است.

جواب(لوگاريتيمي)فلم كميت Ln(N) فوتون هاي X خطي نبوده فقط در ساحه سيلان فوتون ها و خط مائل مذكور بنام (گاما) فلم ياد شده (شكل 21) و مفايرت تصوير را به تناسب تصوير تشعشع تغير و تبديل نموده و فلم بايد به اساس قيمت هاي كه ناشي از N ميگردد انتخاب گردد.

علاوه برين فوتون هاي منتشره و تكثير شده كه شي را نشان نميدهد و يا اينكه نماينده گي از شي نمي نمايد) به اندازه ده چند بيشتر از فوتون هاي انتقال يافته مي باشد.براي محدود ساختن اين مركب (composant) از يك طرف يك دياگرامي را استعمال از طرف ديگر يك پنجره ضد انتشار را كه از تيغه هاي سرب ساخته شده و سبب كم كردن حساسيت گرديده و آنرا براي اعضاي (اورگان) هاي باريك استعمال نمي نمايم.

براي جلوگيري از سايه تصوير در مدت استراحت و آرامش بشكل جناحي تغير محل ميدهند شكل (22) تصوير با تغير شكل و علل Flou (كم كردن شفافيت يك تصوير) مختل ميگردد.

يكنوع تغير شكل در عين بزرگ نمودن آن وجود دارد زيرا ارتسام مخروطي اشيا را به اساس دوري و مسافت داشتن شان از تخته يا صفحه

مربوطه بزرگ مي شارد (شكل 23).

با دور نمودن بيشتر تخته يا صفحه منبع شعاع(XL)آنرا خورد مي سازيم.

تغير شكل محوري يك شي بيضوي (ELLIPSE) مانند در حاليكه شي را به مركز ساحه كه قبلاً مطالعه شده قرار داده تغير شكل انرا كم مي سازيم (شكل 24).

Flou در اثر انتشاريكه بوجود مياید و يك لكه در آن ايجاد ميشود:

فلم هائيكه داراي كرستل هاي كوچك و متعدد مي باشند يك وضاحت خوب فضائي داشته اما كمي حساس مي باشند فلم هائيكه داراي كرستل هائيكه بزرگ باشند بشتر حساس بوده اما با وضاحت و بر جستگي كمي خوب تر ديده ميشود يك پرده تقويه كننده يا (Ranforcateur) كه بسيار حساس و بتواند چرخش فضائي يا حركت فضائي را كم نمايد (Flou) از بهر حركات بوجود آمده (با كم نمودن p) آنرا كم نموده ميتوانم در زمان استراحت و ارامش آن باعث زياد ساختن (I) ميگردد و ميتواند كه از اثر تصادم و يا اصابت الكترونها كه از سطح بالاي Anode كه يك حادثه شبه (شبح) سايه را ايجاد مينمايد با استحصال مركز نور بسيار باريك ان را خورد ساخته اما درين صورت درجه حرارت انود بلند ميرود نقص اساسي راديوگرافي كلاسيك عبارت از ان است كه باعث انجام دادن ارتسامات مختلف گرديده و با استقرار روي هم چندين مراتبه امكان پذير مي

باشد.

Amplificateur (توسعه دهنده درخشش) به عوض راديو سكوپي سابقه بكار رفته و ديناميك يك ارگان را تعقيب اما درخشش مهمي را بوجود مياورد.

تصوير درخشان سبب بوجود آمدن يك پرتو جلا دار ميشود (SZn,Scd) كه انتقال آن به فوتو كتود كه در اثر فوتو الكتريك الكترونها را مي گيرد تماس پيدا ميكند اين الكترونها با يك ولتاژ بلند تسريع و يا تشديد يافته به يك نور برقي بالاي پرده دوم اشعه جلا دار كه از فاسفورس مي باشد تمركز يافته و يك تصوير قابل ديد در ان نمايان كه دو باره بدست امده ميتواند (شكل 25) در مفاد و يا امتيازيكه Amplificateure (توسعه دهنده درخشش و يا توسعه دهنده جلايش) دارا مي باشد عبارت از حساسيت بزرگ كه 20 هزار دفعه كمتر از فوتونهاي عارضي و كمتر از تشعشعات نا سالم مي باشد.و كاهش تشعشعات طبي و يا جراحيكه به يك فاصله دسته نور قرار داشته باشد اما فيصله يا حركت فضائي انقدر خوب نمي باشد.

راديوگرافي شماره دار(ديجيتال):-

نمره گذاري تصاوير به اساس پرده Amplificateure درخشش بوجود امده ميتواند نقاط روشن اين پرده نقاط جوار طبقه اكسيد مركب را هادي مي سازد (شكل 26) اين قشر يا اين طبقه با يك ستون نور الكترون كه يك جريان را انتقال ميدهد كه در كيفيت خود بشكل هادي جا بجا ناميده ميشود بوسيله ستون الكترون از بين ميرود

اين اشاره متحول و متمادي بوده I(t) و به قيمت هاي وقفه دار(غير متمادي) كامل تبديل ميشود .I(i,j). تصوير بدني ترتيب به تابلوي قيمت ها كه به i خطوط و j ستون تبديل ميگردد. در عنصر تابلو به نام (pixil) ياد ميگردد و داراي قيمت مي باشد كه علامه ان I(i,j) بوده و بشكل Binair در مفكوره يا مغز يك كامپيوتر ثبت ميگردد (شكل 27).

اين تابلو بعداً جا بجا شده ميتواند و بدون تحريف (خرابي) انتقال شده و يك موضوع محاسبه گرديده ميتواند بطور مثال در وقت آنجيوگرافي شماره دار قبل از انجكشن يك تصوير كه بنام ماسك ياد ميگردد و در ان pixel داراي I_1=(i,j)=Io.A(i,j) ثبت شده است.

(A : عبارت تخفيف طبيعي مي باشد) بعد از عمليه انجكشن تصاويري را ثبت ميكنيم كه باعث بوجود آمدن تخفيف بر حاصل ضرب اختلاف يا مغايرت B: I2(i,j) =Io.A(i,j) .B(i,j) مي باشد.

تقسيم تصوير 12 بر تصوير 11 تصوير طرح شده را ديده كه تنها حاصل ضرب مغايرت بيشتر يا كمتر بحالت متمركز مي باشد فعلاً عين نتايج را بدون Ampilacafteure درخشش بدست اورده ميتوانيم و با حل نمودن بهترين نمره هاي كه تصاوير بالاي يك تخته و فاسفورس دار داراي حافظه طولاني كه به عوض فلم كلاسيك مي باشد تبت يا راجستر گرديده است.

11.CT scan در سال 197 چنين تصور ميشد كه بوسيله Hounsfield در پيشرفت است: نام برده دو

جام حوزي را از ارگانيزم كه روي يكديگر قرار نداشتند و جلوگيري از مي نمود كه بالاي يكديگر غير قابل انطباق پذير باشند و سبب بهتر شدن تجزيه μ ها بدون استفاده از تشعشعات منتشره مي باشند و سبب بهتر تشعشعات منتشر جلوگيري نمايد در دستگاه هاي كه اول ايجاد گرديده بودند منبع انتقال دهنده دسته شعاع X باريك در مقابل نا سالم با فاصله P=O تغير محل نموده و به Fmax رسيده سپس عين حركت دو باره بدست امده بعد از يك چرخش از استقامتش يك زاويه به اطراف نا سالم (مريض) بوجود ميايد شكل (28). از جانب ديگر Detecteur (آشكار كننده) ذريعه چرخ يا دور(به منظور كم كردن تشعشعات منتشره) تشعشعات.

N1 (∫,θ) ثبت گرديده و به اساس محورθ و∫ طول پيمايش يافت و ثبت ميگردد و به ادامه خط السير تشعشعات

$)= F=\mu .(i,j).\ dl .\frac{N_1}{\ldots}$ و $-dN \mu .d_1$

Ln($\frac{N_1}{No}$ انNزه هايN_1 را براي چندين ارتسام (∫, θ) با چندين مجهول μ(i,d) بدست آورده ميتوانيم. حل رياضي اين سيستم معادلات بنام عمليه reprojetion يا (ارتسام دوباره) ياد ميگردد كه تصاوير بوجود اورده است. μ(i.d) يعني تصوير راديو لوژي شماره دار جام (coupe) مي باشد بعوض μ به cm^{-1} يا (cm^2/g) بيان نموده ميتوانيم آنرابه واحدات Hounsfield آرائه نمايم.

1000 براي استخوان ، o براي آب ، 1000 براي هوا. در دستگاه بسيار پيشرفته تيوپ x در حال

دوران و در مدار و متعادي (دائمي) در يك حلقه مي باشد كه داراي چندين Detecteurs (اشكار كننده) است. و يك دوران در يك ثانيه انجام داده ميتوانم بتعداد ارتسام هاي خوانده شده زياد ميگردد و عالي ترين امكان محاسبات ارتسام دوباره در چند ثانيه مي باشد.

تاثيرات تشعشعات انونيزه كننده (ايوني كننده)

1- تاثيرات معكوس ايونيزه كننده همراي ماده:-

شعشعات انونيزي كننده وقتي مي باشد كه قادر به ايونيزه كردن يك اتوم باشد. بخصوص اتوم هايدروجن را كه انرجي ان را اقل 13,6 ev وطول موج ان كه بالاي ان يك فوتون اثر ميكند بزرگتر از $910\ A^o$ باشد.

از حيث كمبت تاثيرات اشعه ايونيزه كننده در بالاي اتوم قبلاً تشريح شد.

ما در ذيل تاثيرات اشعه ها را كه توسط ذرات انتشار شده است بخاطر مي آوريم.

فوتون ها ، x ، ويا Uv :-

حادثه فوتو برقي، ايون ، فوتو الكترون ، فوتون ها پرتو افگني.

حادثه كامپتون: فوتون منشر شده ، و الكترون برگشت به عقب مادي ساختن جفت ها: الكترون و پوزيتيرون.

خط السير ايشان به طور نسبي خطي و همراه با

انحنا مي باشد كه مربوط به حادثات انتشار و ايونيزشن بشكل غير دوامدار مي باشد البته در هنگاميكه الكترون ها در رابطه قرار داشته باشد.

نفوذ فوتون ها اصلاًمربوط به انرجي شان مي باشد اما براي يك انرجي h.v داده شده طول خط السيرشان بسيار در تحول است.

الكترون و تشعشعات β^- و β^+:

شتاب توسط هسته ها: فوتون هاي x تحريك (excitation): ماليكول در حالت تحريك شده ، فوتون هاي جلا دار.

ايونيزشن (تجزيه ايوني):- ايون، الكترون ، فوتون هاي جلا دار.

نابودي و يا از بين رفتن (براي پوزوترون): فوتون هاي به 1,511 Mev خط السير ايشان به طور نسبي مستقيم بوده اما همراه با انحنا در هنگام باثيرات معكوس و شتاب.

در جريان انونيزيشن انرجي به صورت متواتر از بين ميرود طبعاً براي يك انرجي داده شده Ec به Mev.

طول خط السير به Cm داده شده و تقريباً ثابت= $^{Ec}/_{2}$ مي باشد (در آب).

نوترون:- تصادم و برخورد همراي هسته هاي سبك: هسته بر گشت به عقب، ايون ها ، الكترون ها خط السيرشان منكسر همراه هر زاويه ايونيزشن كه ناشي از هسته هاي برگشت به عقب مي باشد

ذرات سنگين چارچ شده (پروتونα، هسته هاي برگشت به عقب) ايونيزيشن:- ايون ها ، الكترون

ذرات بسيار كم نفوذ كننده مي باشند، خط السير (مسافت) هاي بسيار كوتاه بوده و براي توقف ذره α يك ورق كاغذ كافي مي باشد. مگر ايونيزيشن شان (در طول كه مي پيمايد و بخصوص ذرات هنگاميكه عملاً انرجي حركي دگر نداشته باشند) بسيار زياد و شديد است (pic de BRAGG).

2- حوادث (تاثيرات) ماليكول و حجروي :-

حوادث بيالوجيكي مربوط و وابسته به حوادث ايونيزيشن است كه يك اندازه بسيار آن مربوط به حادثات تحريكات(excitation) مي باشد. براي ايجاد يك ايونيزشن در ميحط هاي كه ضرورت به 16 ev به بطور متوسط دارد بايد تقريباً 34 ev توسط حجرات جذب شود (اضافي ان يعني 18 ev بدون حادثه هاي تحريكات از بين فرود و 3 تحريك به طور متوسط براي انرجي هرايون ايجاد شده متواند)

تعداد ايونيزشن ايجاد شده متناسب به انرجي جذب شده موضعي (جابجا) مي باشد. بناءً انتقال انرجي خطي يا TELرا تعريف نمايم: مقدار انرجي انتقال شده از ميحط به ev بر مكرون خط السير DLT = TEL / 34 تشعشعات TEL بلند و ذرات سنگين مي باشد. تشعشعات به TEL ضعيف فوتون ها و الكترون ها مي باشند.

ايونيزشن ميتواند به طور مستقيم يك ماليكول بيولوجيك اصلي را به خود مربوط سازد. و فراواني ان اكثراً ديده شده است. درين جا براي ماليكول اب ضرر و زيان ميرسد.

راديولير آب راديكال هاي آزاد OH^{o} ،H^{o} و يا H_2O^{+o} را ميدهد (تنها يك الكترون در روي ميحط مدار جفت نمي باشد، اين ها هميشه ايوني نميباشند) كم دوام اما بسيار هجوم آور وحمله آور براي تشكيل ماليكول مي باشند اگر TEL ضعيف باشد ارغيابت اكسيجن ، راديكل هاي ازاد آب احتمال زياد براي تركيب شدن بدون تاثيرات بيولوژيكي خواهند داشت. در موجوديت اكسيجن به آب اكسيجن و به Peroxydes خيلي حمله آور تبديل ميشوند. و به مدت دراز زنده گي ايشان تاثيرات بيولوژيكي را دارا خواهد بود هرگاه TEL بلند باشد در اكثر اين حالات ماليكول هدف (مقصد) عبارت از AND است (خرابي قاعده و اساس،شكستگي ساده زنجير ها،و شكتگي براي دفعه دوم زنجيرها). اكثراً اين حالات و زخم ها توسط حجره ترميم مي شود كه يك exonuclease براي شستشو و پاك و كردن جدار هاي شكستگي ADN در رابطه دخيل مي سازد.

يك ADN پوليمزه شده جاي گم شده ها و يا خراب شده ها را مي گيرد و يك انزايم (Lipase) براي دوخت همه و ترميم همه بكار ميرود.

عوامل زيادي است موجب خراب شدن و يا فساد حجروي را تعقيب مي نمايد.

1- از بين رفتن (مرگ) فوري يك حجره ناشي از تراكم زخم ها و جراحات مي باشد.

2- برنامه مرگ حجروي نظر به خرابي هاي زياد به تاخير به افتد تا اگر امكان ترميم ان ميسر شود.

3- يك سطح تقسيمات حجروي كه حجره را در يك پنگاه نگهداشته و از خسارت و خرابي ان تا حدي جلو گيري مي شود و تا اينكه پروسه ترميم ان آسان شود. در حالات بسيار كمياب تغير ADN از تظاهرات خود خلاص ميشود.

اين امكان مروج بوده و خسارت هم زمان حجروي صورت ميگرد.(TEL بلند- ورود بلند اشعه) توسط مطالعات كشت حجروي ميتوانيم پارامتر هاي فوق را مطالعه نمائيم.

براي حجرات مشابه كه توسط هر يك از عنصر پرتو افگني خراب و فاسد شده باشد امكان دارد داراي عين احتمال ثابت k باشد.

$\frac{dN}{N} = -KD$, Dعبارت از اندازه يا (Dose) مي باشد(كه اصطلاح آن بعداً ديده خواهد شد).

يا $N=No.e^{-kD}$ كه No تعداد حجرات ابتدائي بوده و $Log(\frac{N}{No}) = \frac{-KD}{2,3}$

مگر اكثراً بايد بسيار آسيب حجروي براي ضرر رساندن حجره وجود داشته باشد و نتايج ان توسط منحني نشان داده شده كه بنام منحني زنده گي پس از مرگ ديگري گفته ميشود(شكل 29)روش درفتار sigmoid كه نظر به تابع D انتقال داده شده (برده شده) عبارت از لوگارتيم اعشاري كسر $\frac{N}{No}$ حجرات صرفه جوئي شده (معاف شده) توسط يك تشعشعات داده شده است همچنين از مبحث P50 براي اندازه (Dose) كه 50% حجره را خراب مي سازد (در حالت نشانه از يك ضربه $D50 = 0,693/k$).

3- واحدات:-

چطور D نمايش داده ميشود اندازه (Dose) بدست امده توسط تشعشعات:

از نقطه نظر فزيك D مانند وزن مخصوص انرجي جذب شده در يك نقطه محيط Dp به $^{J}/_{kg}$ مي باشد اين واحد بنام (G.y(Ggray ناميده ميشود و اجزاي ان mGy مي باشد پيش ازين از Rad كه صد مرتبه كوچكتر بود استفاده ميشد.

1Rad = 1Cgy

اما به مشاهده رسيده كه موثريت عين Dose ميتوانست تغير بخورد بطور مثال نظر به TEL يا شرايط آكسيجنيشن.

نظر به يك اشعه راجع شده (فوتون هاي 50KEV,X)يك اشعه ديگر خود را موثر تر جلو داد و از هر دو شعاع عين حالت بوجود امد.

اگر Da شعاع راجع شده و Dr اشعه مطالعه شده باشد گفته ميتوانيم كه موثريت نسبي بيالوژيكي عبارت از Dr/Da مي باشد (اگر 100Gy = Da تشعشعات راجع شده و 20 تنها = Dr تشعشعات مطالعه شده 1,EBR آخري آن 5 مي باشد).

مگر 1,EBR هميشه در تغير است نظر به حادثه مطلوب (كمياب) و شرايط تجربه نظر به نتايج متعدد تجارب يك فكتور از تعادل Wr واحد حالت مختلف تشعشعات را تعين نمود او يك است براي فوتون هاي آيونيزه كننده و الكترون ها و 5 است براي نيوترون هاي تيز و چالاك و 20 است براي ذرات α .

اندازه گيري بيولوژيكي يك تشعشعات نظر به تعادل شدن ان ارائه شده است.

Db = Dp x wr واحد ان SIEVERT (SV) و اجزاي

~~آن (msv) مي باشد پيش از اين از rem كه 100~~ مرتبه كوچك است يعني(0.1 rom = 1msv) است استفاده ميشد.

در واقعيت امر تمام اورگانها مساويانه در مقابل تشعشعات حساس نبوده ظهور بيولوژيكي نظر به منطقه شعاع داده شده داراي Dose هاي مختلف به واحد sv مي باشد.

بطور مثال Dose و يا اندازه كه براي استخوان تهيه ميگردد بالاتر از Dose و يا اندازه مي باشد كه براي غده درقيه تهيه ميگردد.

بناً با استفاده از دخيل يك فكتور تعادل نسجي wt تابع عضو شعاع گرفته موثريت درخشنده گي توسط دوز (اندازه) موثر عرضه شده است.

موثريت درخشش با Dose هاي موثر درين صورت De = Db.Wt = Da.Wr.Wt مي باشد.

فكتور Wt به ترتيب انتخاب شده بود كه كسر خطي را كه ناشي از تشعشعات اورگان در تشعشعات جسم مكمل مي باشد تبارز مينمود.

مجموع تمام Wt مساوي به (1) دو واحد Dose موثر(DE) هنوز هم به Sievert مي باشد.

بهتر خواهد بود كه اگر Dose هاي موثر را نسبت به تفاوت هاي تشعشعات اورگانهاي مختلف براي بدست اوردن يك اصطلاح خطي راديو بيولوژيك مجموعي جمع نمايم كه اين پروسه به عمليه تشعشعات جسم مكمل ارتباط داده شده است. مثلاً Wt = 0.05 كه براي غده درقيه و 0.12 براي معده مي باشد.يك تشعشعات 80 mGy غده درقيه كه بوسيله اشعه $\beta^{\pm}$ يك تشعشعات 220m مربوط به معده بوده

كه بوسيله اشعه X مساويست به تشعشعات مكمل جسم كه 30msy مي باشد.

4- تاثيرات و اهميت بافت هاي انساج: راديو پاتولوژي:

ما دو نوع تاثيرات و ظهور پاتولوژي را كه داراي يك پخش و پرتو افگني مي باشد تشخيص مي نمايم.تاثيرات نخستين ان با موجوديت يك روزنه تعين ميگردد يا داراي يك استانه مي باشد شكل (30) كه در تحت ان تاثيرات مذكور به مشاهده نرسيده و بالاي ان هميشه به نظر خورده و مشاهده شده اند كه بنام تاثيرات و يا نتايج سر نوشت ساز و يا تاثيرات پيش از موعد گفته ميشود و بنا بر حوادث مادي كه دارند و از اثر پرتو افگني و شعشعات ناشي بوده واز (وجود كامل) به پخش و منتشر شدن جا بجا نشات نموده كه به اشكال مختلف تبارز و بظهور ميرسند.

تاثيرات دومي يا ثانوي ان با يك فريكانس انكشاف يافته و يا با دوزاژ (مقدار معين) به مشاهده ميرسد(شكل30) در اينجا يا درين حال استانه يا روزنه وجود نداشته اين تاثيرات بنام نتايج ويا تاثيرات محتمله يا احتمالي ياد ميشود كه بنام تاثيرات تعويض يا عقب افتاده نيز مي توان انها را ياد نمود.اين ها تعبير هاي مختلف را دارا مي باشند يعني تفسير و تراجم ان متنوع و مختلف است در حاليكه پرتوافگني و نشر تشعشعات مربوط سلول ها بوده كه سلول هاي ژرمينال (ميوته سيون) يعني حجراتيكه داراي جراثيم تعويضي ويا بنام حجرات جسمي (cellules

بيوفزيك --- پروفيسور زاويه مرشانديز

somstiques) ناميده مي شوند يعني (concers) امراض سرطاني.

تاثيرات سر نوشت ساز يا determinantesكه با اراده بوجود مي آيند.

پرنسيب بوسيله Tribodeau-Bergonie كه در 1960 بيان شده و تا كنون قابل اهميت و ارزش مي باشد انساج يا بافت هاي كه بيشتر در مقابل Radio حساسيت دارند بنام Radiosensible ياد ميشوند و عبارت از ان بافت ها يا انساج مي باشد كه پس منظر تقسيمات بسيار بلند را دارا بوده مانند: (بافت هاي جوان بافت هاي نطفه (تخمه) بافت هاي اند كه بزودي تجديد مي شوند) پرتو افگني يا تشعشعات حاد تمام وجود ناشي از حوادثي اند كه دوازاژ موثر و كاري)اختلال قابل ملاحظه را بوجود اورده ان I 2000 msv (دوزاژ معادل بيولوژيكي= دوزاژ موثر كاري) اختلال عصبي 5000 msv اختلال هاضمه 2000msv (اختلال كيفيت مطالعه خون) 500 msv نواقص اشعه و هم بايد تذكر داد كه D_{50} از انسان بوده و به ترتيب 5000msv مي باشد.

پرتو افگني تشعشعات جا بجا يا محلي بوده خاصتاً بنام اختلالات و مشكلات فيزيوتراپي ياد ميگردد از يك جانب به ظهور رسيدن اين اختلالات ناشي از سلول هاي متعدد بوده كه از بين رفته مي باشند از جانب ديگر تبارز ان ها از اثر جريحه دار شدن جدار انساج و عايي و (Vascularisation) و ربطي يا پيوندي (conjonctifs) (نسج منظم) مي باشند.در حالات اولي سلول ها را منضم و يا دسته بندي ميتوان يافت

كه با روزنه يا جراحي هاي اكتشاف يافته بوده كه با جراحات سلول هاي خون يعني مجرا ها و استانه هاي (250msv) و دوزاژ بيولوژيك ان متعادل مي باشند بوجود مي آيند لمفوست هاي ان بسيار حساس مي باشند و گرانولوپيني ان بسيار وخيم و Epithetium هاضمي ان (مجرا يا استانه 500msv خون ريزي و perforation يا سوراخ شدن) و از Epithelium جلدي (استانه يا مجراي 4000msv راديوتريست،گوناد ها بشكل انتقالي (6000 msv) از چشم 1000 msv خاصتاً با نيوترون ها تعويق كاتاركت (پرده كه در چشم پيدا ميشود) از غدوات تروئيد (Thyroide) 50000 msv اختلالات ديگر مربوط به ضايع شدن ارتجاعيت ريه مي باشد يعني(25000 msv) به تصلب secleroses كليه وي (30000 msv) كبد (40000 msv)، pericardiaque (50000) يا با نيكروز Necroses (گانگرين) نسج كه بوسيله از بين رفتن يا ضايع شدن و عايي (استخوان 70000 بوجود ميايد بايد امكانات احياي مجدد انساج يك جلدي را كه قابل ترميم باشد در ان نه چندان عمليه پخش تشعشعات صورت گرفته باشد بايد در نظر گرفته و قابل اهميت بدانيم مغز استخوان و يا جگر را مثال داده ميتوانيم.

تاثيرات احتمالي:- اين تاثيرات متعلق به انتقال يك حالت انومالي (حالت غير طبيعي يا نا هنجاري) به سلولهاي ماده مي باشد ثقلت ان مربوط و وابسته به Dose يا (اندازه معين) نبوده تنها به دوام ان تعلق دارد ما به

كمترين وقت داشتيم كه اشعه X كوتاهتري آن را دارد تا سبب ايجاد كانسر (سرطان) و يا تغير دادن كركتر(خصوصيات) وراثت (كرموزوم Muller) گردند مقصد ما درين جا از (Cancers) بوده كه دو زاژ قوي (مقدار معين) رابطه دايمي بر دوزاژ قابل اطمينان مي باشد.اما مشكلات بزرگي وجود دارد تا روشن بسازيم كه يا تا واضح بسازيم كه اگر مقدار دوزاژ حقيقتاً سبب بوجود اوردن انومالي ميگردد (احتمالات بسيار ضعيف پارامتر هاي متعدد پرابلم موجوديت سرطان هاي خود بخودي عدم موجوديت تجربه انساني كه تحت كنترول قرار داده شده باشد) علاوتاً جا هاي زخم يا محلات جراحات فزيولوژيك AND 8000 ترميمات و احياي صحي در في ساعت و بر تناسب هر سلول به نظر كم و ارزيابي ضعيف بايد ديده نشود پائين ازmsv 100 در يك پرتو افگني تشعشعات يا انتشار اشعه بوجود هيچ نيامده.

خطردوچند ساختن فريكانس سرطانهاي خود بخودي تقريباً msv 500خواهد بود.

براي تغير و عوض ساختن انسانها كدام چيزي به اثبات نرسيده است يا ديده نشده است و ثابت نگرديده است.

حالات خاص يا چگونگي شخص:- براي خانم هائيكه كمتر از 10 روز حامله دار باشند به اصول همگانگي يا هيچ گونه مقررات تطبيق ميگردد.بعداً يك خطر تغير شكل نا منظم در 2,5 ماه اول و اختلالات رشد بعدي بوجود مياييد هر گاه دوزاژ متعادل (براي Foetus (چنين پاين تر از msv 100 باشد بزرگ شدن خطر يا افزوني خطر

بسيار پايدار از خطر طبيعي مي باشد.

ازدياد خطر يا بزرگ شدن خطر بالاتر از 200 msv موثر تر و با اهميت تر مي باشد براي اطفال حساسيت به تناسب كلانسالان يا اشخاص بالغ كاملاً روبه رشد ميباشد.

خاصتاً انتشار تشعشعات غده درقيه (Thyrodienne) قبل از سن 9 سالگي 10 چند cancer (سرطان) را بيشتر به كلان سالان و اشخاص بالغ بوجود مياورد (Tchernoblyl).

5- Radioprotection يا حفاظت راديويي:-

براي نگهباني از خطرات lonisation بايد دانست كه چه وقت ان را انجام داد و چه تدابير را بايد اتحاذ نمود.

دانستن اينكه چه وقت يك خطر است انتشار تشعشعات ضعيف با انتشار تشعشعات طبيعي قابل مقايسه مي باشد و حتمي تحول به اساس مناطق شده ميتواند انتشار تشعشعات طبيعي از انتشارات تشعشعات فصنائي بوجود امده بطور اوسط بالاي زمين0,4 msv سال مگر نظر به ارتفاع تغيرميكند تقريباً 0,7 در كابل). انتشاراتكه از زمين مي ايد (0,4 msv سال كه در برخي بشتر مي باشد مثلاً 45 در جنوب هند) انتشارات داخلي در مورد انسان ($^{14}C, ^{40}K$) تناسب سو هاضمه يا ^{222}Rn سال توسط تنفس: 1,6 msv يك سطل وسطي كه در جهان تعين شده است 2,4 msv سال است اما با تحول و تغيرات 1 الي 20 بدون انكه به اثبات برسد در مناطق كه اكثراً شخصي به معرض پتالوژي كانسر يا سرطان قرار گرفته باشد ويا اينكه پتالوژي ارثي ويا

سو شكل پتالوزي بوجود آمده باشد.

انتشار تشعشعات صنعتي و يا نظامي مسوول اقلاً 0,01 msvبوده است اگر بطور متوسط يك تشعشعات طبي تشخيصي 0,4 msv سال اضافه گردد (در حقيقت از 0,04 الي 1msv بر حسب اندازه معالجه درجات (سطوح) انتشارات تشعشعات طبي تشخيص بشكل معتدل ان مي باشد كه به دوزاژ كاري و موثر بيك انتشارات تشعشعات وجود مكمل انسان رسانيده ميشود.

راديوگرافي قفس صدري (0,15 msv) را از تيوب ها ضمه 4 msv را براي ما بيشتر مي سازد آنجيوگرافي نمره دار (مطالعه گراف جريان خون) يا CT-scan تقريباً 6msv بوده اما براي پيدا كردن ان به سهولت بايد تصاوير را كه رو به بزرگ شدن مي باشد اين درجات (سطوح) انتشار تشعشعات را مكرر بسازيم هم چنان Amplicateur روشنائي را به صورت دوامدار استعمال تا به دوزاژ (اندازه معين) متمادي جا بجا (موضوعي) هدايت و اينكه به تقرب 100 msv برسيم.

قيمت هاي كه دوزاژ متعادل باقي مي ماند از مجرا هاي راديو پتالوژي دور بوده اما يك خطر حقيقي نزد خانم هاي حامله باقي مي ماند كه در اثر بي توجه ئي و بي احتياطي بميان مي اید و انچه بايد كرد دوز (اندازه) هاي كاري و موثر ظاهراً بلند به نظر نخورده اما عدم موجوديت مجرا يا استانه ايجاب ميكند تا تشعشعات تشخيص عمليه Ionization را استعمال نمايم معاينات بايد اطميناني و درست و به اساس اشارات و علايم ان صورت بگيرد در واقع كه موجوديت تخنيك نباشد

≤ ≥

(بطور خاص ماواراي صوت) معاينات كه بشكل optimize باشد بصورت حقيقي انجام گيرد در راديوگرافي دوزيكه (اندازه معين) مورد بحث است خيلي مهم بوده كه بطور مشخص و نمونه يك دوزاژ بيولوژيك معادل 80 sv را گفته مي خوانيم كه داراي عين پر نشيهاي معين را بشكل optimization ان بصورت طبعي تطبيق نموده مي تواند.

براي پرسونل و محيط پرنسپ Alara يعني {As low As Reasonbly Achievable} مساويانه تطبيق شده مي تواند.

6- Radiotherapie يا تداوي راديوئي:-

صورت معالجات therapeutiques با تشعشعات ايونيزانت است هميش به مقابل تومور بكار برده شده خواه اينكه با استعمال و سايل راديوئي با هم تماس داشته داشند با در انساج (curietherapie) تداوي معالجه وي و خواه از منابع خارجي صورت گرفته باشد ذرات كوچك ثقيل به صورت دائمي و مروج استعمال نمي گردد.

در عمليه Radi-elements curitherapie كه β^-را انتشار ميدهد استفاده نمايم در پوش هاي مخصوص محافظه گرديده و براي چند روز در تومور تطبيق و نصب شده و يا براي چند ساعت راديو المانت مذكور كه داراي اشاعه انتشار(β^-) مي باشد بالاي تمور مذكور تطبيق و با ان در تماس براي چندين ساعات مي باشد.و يا اينكه در جسم مريض تطبيق شده كه به شكل ماليكولي مي باشد.

درين صورت است كه ميتابولز (سوخت و ساز) ان وظيفه متمركز شدن را در تمور انجام ميدهد

يعني در تمور تمركز مي يابد. اين حالت براي ايودين(131) بوده كه بالاي زخم تير و ايودين (thyroidienne) قرار گيرد. قبلاً طرز فعاليت و بكار بردن طريق تطبيق ان براي دادن مقدار مورد نياز به زخم و اسيب مذكور محاسبه شده است.

در راديوتراپي خارجي:- اكثريت اوقات، اشعه از كوبالت 60 (1,17 و 1,33 Mev) را استعمال مي نمايم الكترون ها از 4 الي 25 Mev از يك ocelerateur خطي يا شعاع X كه يك cible يا(پايه يا پشتيبان جسم با مبارد مان اتوميك بالاي ان صورت مي گيرد) خارج شده شعاع x بوجود آمده به هدف تانگستن tungstene راديو تراپي به مقصد تخريب تمور هدايت گرديده كه اورگان هاي مجاور ان رعايت و از خطر مصون باقي مي مانند براي ان منظور راديوتراپي همراه با پايه دنبال تداوي طبي مي باشد كه تمور را درهم مي شكند و انتشار تشعشعات به مراكز تعين شده تقسيمات گرديده كه در فضا و در زمان قرار مي گيرد.

در فضا:- به اساس منخيسات دوازژ در عمق مناطق مختلف تشعشعات (تيب و انرژي) را انتخاب مي نمايم كه وضع و حالت و چگونگي تمور قابل تطبيق مي باشد(شكل 31) ماستون نوراني را كه از تشعشعات هم جنس يا متجانس مي باشند به مقصد تطبيق ان ها را به نوعيت و فورم تمور با فلتر ها ديافراگم ها تغير شكل مي دهيم انداخت ها و نشانه هاي متعدوي را بكار برده كه به تمور متمركز گردد (شكل32).

در زمان :- دوزاژ ها و مقادير كسر يافته شكل بهتر ان تلافي شده كه علت اصلي ان انساج نظيف و پاكيزه بوده كه سلول ها از ان جدا مي

شوند و نسبت به سلول هاي تمور به سرعت دو باره ايجاد مي شوند علاوتاً هر دوره انتشار تشعشعات عمليه oxygeneration سلول ها را بهتر ساخته كه راديو حساسيت Radiosensible سلول هاي تمور به عين صورت خوب تر اصلاح مي گردد .(شكل 33).

نتيجه :- ترتيب اندازه تشعشعات كه به msv ارائه شده است.

De : دوزاژ كاري و موثر به (جسم مكمل و وجود كامل) Db: مقدار بيولوژيك معادل (انتشار تشعشعات جا بجا يا محلي).

80000 Db : راديوتراپي موضعي ضد تموري.

De 5000 D50 : در نزد انسان.

De > 500 حادثه حاد 500 Db دو چند فريكانس تموري.

De 250 اختلال صغير خون و مطالعه آن.

Db>200 به جنين يا Foetus خطر تغير شكل و نا هنجاري.

De 100 كميت دوزاژ ضعيف.

Db<100 به جنين: عدم خطر تغير شكل و نا هنجاري.

Db100 معاينه وسيع جلايش و درخشش.

Db از 1 الي 50 معاينه ديگر را ديوگرافي.

De 45 سال حد اكثر انتشارات تشعشعات طبي(هلدوستان).

De از 0,1 الي 10 معاينات راديوگرافي De 2,4 سال اوسط انتشارات طبيعي De 0,03 سال كابل پاريس توسط طياره.

سوالات:

1- انرجي كه يك ذره اتوم هايدروجن را ايونيزه كند كدام است؟

A- 13,6 J B- 13,6kev C- 12400ev D- 13,6ev.

2- در كدام شكل (تيپ) راديوفعالي كتله اتوم تغير ميكند؟

A - α B- β^- C- β^+ D- ايزوميري هستوي.

3- تاثير (انعكاس) الكترونهاي سريع شده را كه اتوم هاي ان از هم 1,22 A فاصله دارند بالاي يك كرستل مطالعه مي نمايم زاويه كوچك را كه دسته الكترونها همراه مستوي اتوم ها تشكيل نمايند 30 درجه مي باشد كشش سريع كننده (شتابي ،تندي) الكترون ها چند است؟

A- 10 kv B- 1kv C- 0,1kv D- 0,05 kv.

4- در بين ذرات ذيل كدام يكي آن بسيار سبك است؟

A- كورتز B- نيوترون C- α D- β^+.

5- خطي با زياد ترين انرژي توسط الكترون ها منتشر شده و به قشر L با يك انرژي 3,4 ev مي رسد مقدار كمترين انرژي خطوط كه به قشر L ميرسد مساويست به:

A- 0 B- 0,48 ev C- 0,85 ev D- 1,51 ev.

6- بالاي مدار N نظر به مدار L الكترون داراي:

A- يك انرژي پوتانشيل بسيار منفي B- يك انرژي ارتباط بسيار بزرگ C- عين انرژي حركي D- يك انرجي حركي بسيار ضعيف مي باشد.

7- در هنگام فعاليت يك تيوب Collidge كشش را دو چند شدت جريان ووقت را كم مي سازيم Dose يا مقدار آزاد شده مساويست به:

A-2 مرتبه بزرگ B- مشابه C- دو مرتبه كوچك D-4 مرتبه كوچك.

8- انرژي فوتون هاي X كه عين انعكاس رادرعين شرايط ميدهد مساويست به:

A- 10 kev B- 1ev C- 0,1 kev D- 0,05 kev

9- يك شخص مريض ايودين 131 را بمصرف ميرساند.فرضاً مراد تنها از انتشار β^- است و ايودين تنها در غده درقيه(thyroide) جا بجا مي شود تعادل حجروي اين ارگان 0,05 مي باشد، اندازه يا Dose جذب شده توسط نصف فص غده درقيه 30 mGy (mille grys) ميباشد Dose (اندازه) موثر كه توسط مريض گرفته شده چند است؟

A- 30 mGy B- 30msv C- 3 msv D- 1,5 msv .

10- در پا شان شدن (پراگنده شدن) راديو اكتيف هاي ذيل كتله اتومي اكسيجن كه ظاهر ميشود مساويست به:

بيوفزيك --- پروفيسور زاويه مرشانديز

$$^{18}_{9}F \longrightarrow {}^{18}_{8}O + \beta$$

15-A 16-B 17-C 18 -D

11- كدام ازين تشعشعات هم زمان به يك فوتون نيست

A- كيهاني B- ماورا صوت C- ما تحت سرخ D- ايزوميري هستوي.

«خـــــــــــــــتـــــم»