قياس مستويات الاشعاع measurement of radiation

-**الاشعاع Radiation** هو طاقة عالية تنبعث على شكل موجات الى الهواء اوالتربة او الغذاء من مصادر طبيعية او بشرية.

-أنواع الاشعاع

يوجد نوعان من الاشعاع هما الاشعاع المؤين (ذو تردد عالي)والاشعاع الغير مؤين (ذو تردد منخفض)ويعتبر النوعان ضارين عند التعرض لهما بكميات كبيرة .الاشعاع الغير مؤين يبعث طاقة كافية لتحريك الذرات فمثلا يعمل المايكروويف بالأشعة الغير مؤينة لطهي الطعام عن طريق ذبذبة المياه داخل الطعام.اما الاشعاع المؤين فيبعث طاقة كافية لتغير تركيبة الذرة والتي يمكنها ان تدمر الخلايا الحيوية.

ومن اشهر الاشعاعات المؤينة هي اشعة كاما التي تعتبر اشعاع كهرومغناطيسي مشابه للاشعة السينية التي تستطيع المرور عبر جسم الانسان , واشعاع بيتا الذي يتكون من الالكترونات التي تتغلغل في الاجسام المختلفة بشكل اكبر من جسيمات الفا والنيوترونات التي تمثل جسيمات غير مشحونة ولا تنتج التأين مباشرة ولكن يمكن ان يؤدي تفاعلها مع ذرات المادة الى انتاج الفا او بيتا او كاما او أي اشعة سينية التي تنتج عن التأين ,واشعاع الفا الذي يتكون من جسيمات ثقيلة ذات شحنة موجبة تنبعث من ذرات عناصر كاليورانيوم والراديوم ويمكن إيقاف اشعاع الفا بواسطة ورقة او طبقة سطح رقيقة من الجلد ولكن في حال دخول المواد التي ينبعث منها اشعاع الفا الى الجسم عن طريق التنفس او الاكل او الشرب فأنها يمكن ان تعرض الانسجة الداخلية الى الخطر بشكل مباشر.

-وسائل الوقاية من الاشعاعات

توجد ثلاث طرق للحماية من خطر الاشعاعات وهي :

1- زمن التعرض
2- المسافة
3- الحواجز

-قياس الاشعاع

للاشعاع وحدات قياس كثيرة تعتمد على نوعه وتاثيره على الانسجة الحية وتعد السيفرت Sievert الوحدة العالمية لقياس الجرعات الاشعاعية ومن اجزائها المليسيفرت والمايكروسيفرت وكل 1000مليسيفرت تعادل 1 سيفرت ومن الضروري معرفة كمية الاشعاع التي يتلقاها الانسان من المصادر الطبيعية او الصناعية فعلى سبيل المثال يتلقى الانسان جرعة الهيئة الدولية للوقاية من الاشعاع الحد الأعلى للعاملين في مجال الطاقة النووية القيمة 500 مليسيفرت سنويا.

-أجهزة قياس الاشعاع

عداد كايكر Geiger counters

اخترع العالم الألماني جايجر هذا العداد ثم قام تلميذه مولر بإدخال تعديلات قيمة على العداد، ولذلك يسمى أحيانا **عداد جايجر–مولر** هو أحد أدوات اكتشاف الإشعاعات المؤَّينة، مثل أشعة كاما والأشعة السينية وكذلك الإلكترونات السريعة وأشعة ألفا. وهو عبارة عن مكشاف حساس بشكل اسطوانة, عند القياس يقرب المكشاف من العينة الم ا رد قياس إشعاعيا، فيبين مؤشر في الجهاز مقدار الأشعة المقاسة، ويكون ذلك عادة مصحوبا بصوت متردد يصدره الجهاز. ومن تردد صوت الجهاز يمكن معرفة شدة الإشعاع التقريبية،اذا كان إلاشعاع شديد (تردد الصوت عالي) أم اذا كان ألاشعاع قليل (تردد الصوت بطيئ) أو قد يزود الجهاز بعداد رقمي للقياس الدقيق.يمكن أن يستعمل عداد كايكر بصفة مبدئية في التنقيب عن الخامات النووية مثل اليورانيوم والثوريوم التي قد توجد في أحجار بعض المناطق. كما يوجد الجهاز فيكل معمل نووي لتحذير من الارتفاع الغيرعادي في درجة الإشعاع في المكان بغرض تحذير العاملين من خطر الإشعاع،هذا العداد له كفائة عالية في الكشف عن الجسيمات المشحونة مثل جسيم بيتا أما الفوتونات ذات الطاقة العالية مثل أشعة كاما فان كفائة العداد للكشف عنها تكون ضعيفة وذلك لان كثافة الغاز ضئيلة وبالتالي فرص هروب أشعة كاما كبيرة جدا ولا تستطيع الاصطدام بذرات الغاز والتي تكون كبيرة جدا بالنسبة لفوتون ليس له كتلة .

يستخدم هذا النوع من العدادات بشكل واسع في كشف الإشعاع . ويتكون العداد من اسطوانة معدنية (الكاثود) مفرغة من الهواء بقطر 3 سم ومن سلك دقيق (الانود) مثبت بموازاة محور الاسطوانة ومعزول عنها كهربائيا. تملا الاسطوانة بمزيج من غازات الأركون أو النيون أو الهيليوم بنسبة % 90ومن الكحول بنسبة % 10وأحياناً بمزائج أخرى وبخار عضوي.

يسمح العداد بدخول الجسيمات المؤينة إلى داخل الأنبوبة من خلال نافذة رقيقة من الزجاج أو الألمنيوم وبذلك تصطدم هذه الجسيمات المؤينة بجزيئات الغاز وتسبب تأينها. عند دخول جسيم مشحون مثل بيتا السالبة فأنيا تصطدم بذرات الغاز فيحدث التأين لذرات الوسط فتصبح عبارة عن ايونات موجبة والكترونات سالبة فتقوم هذه الالكترونات بتأيين الذرات الاخرى فعند توصيل الاسطوانة بتيار ينشأ فرق جهد بين الكاثود والانود فتنجذب الالكترونات السالبة الى الانود والايونات الموجبة الى الكاثود فينشأ تيار ناتج عن تأيين ذرات الغاز.

يعبر عن الاشعاع المقاس بعداد كايكر بوحدة count per minute (CPM) ,والتي تمثل مقياس للدقائق الاشعاعية من نوع الفا وبيتا والاشعة الأخرى القريبة من الجهاز والتي يمكن التعرض لها خلال فترة دقيقة ويمكن تحويل هذا المقياس الى وحدات أخرى وهي count per second (CPS) من خلال القسمة على المعامل 60.وحسب المنظمات المختصة بدراسة الاشعاع يمكن اعتبار قراءة جهاز الاشعاع بوحدة

CPM هي مستوى تحذير على الرغم من ان طول وقت التعرض للاشعاع يعد عاملا مهما في التاثير.

وهناك وحدات أخرى لقياس الاشعاع يعبر عنها الجهاز وهي وحدة millirem per hour mR/hr ووحدة microSievert per hour ولتوضيح العلاقة بين هذه الوحدات وفهم القراءات التي يعبر عنها الجهاز فأن كل 1 millirem per hour يكون مساويا لقيمة 1200 CPM وكل 1 microSievert per hour يكون مساويا لقيمة 120 CPM عندما يكون الجهاز معايرا مع عنصر السيزيوم 137.

طريقة العمل

1-يشغل عداد كايكر من خلال مفتاح التشغيل .

2-يثبت مفتاح الوحدات الأساسية على وضع القياس على وحدة mR/hr.

3-يقرب الجهاز من الجسم المراد قياس نشاطه الاشعاعي و تكون المسافة بينهما 10 سم.

4-يتم الانتظار لفترة ثلاث دقائق للحصول على معدل القراءات .

5-من الممكن تكرار الخطوتين 3 و4 ثلاث مرات للحصول على معدل القراءات .

6-يعبر عن النتيجة بوحدة microSievert per hour والتي تمثل شدة الاشعاع للعينة المراد اختبارها ويمكن تحويلها الى الوحدات الأخرى .