

**الأشعة واجراءات السلامة**



**الأشعة واجراءات السلامة**

المقدمة

توجد الإشعاعات في كل جزء من حياتنا. والإشعاعات قد تحدث بطريقة طبيعية في الأرض ويمكن أن تصل إلينا من الإشعاعات القادمة من الفضاء المحيط بنا. وكذلك يمكن أن تحدث الإشعاعات طبيعيا في الماء الذي نشربه أو في التربة وفي مواد البناء (عنصر الرادون من الأرض والعناصر المشعة الموجودة في الأرض).

وقد تحدث الإشعاعات نتيجة صناعتها بواسطة الإنسان مثل الأشعة السينية ، محطات توليد الكهرباء بالطاقة الذرية أيضا في كاشفات الدخان.

ويعرف الإشعاع بأنه العملية التي ينتج عنها انطلاق طاقة علي شكل جسيمات أو موجات

وتقدر الجهات العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية بأن الشخص العادي يتلقى جرعات من الإشعاع مقدارها 360 مللي ريم في السنة وتعتبر نسبة التعرض للإشعاعات الطبيعية 80% و 20% الثانية من الإشعاعات الصناعية.

**كيف تنشأ الإشعاعات:**

تتكون ذرة العنصر من نواة مركزية تحتوي علي بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة ويدور حول هذه النواة عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة.

ويطلق علي عدد البروتونات في النواة اسم العدد الذري بينما يطلق علي مجموع عدد البروتونات + مجموع النيوترونات اسم الوزن الذري .

في معظم أنويه العناصر الكيميائية يكون عدد البروتونات داخل النواة مساويا لعدد النيوترونات وفي بعض أنويه بعض العناصر يكون عدد النيوترونات أكبر من عدد البروتونات وتسمي هذه العناصر بالنظائر.

وهذه النظائر بعضها ثابت لا يتغير تركيبها الذرى بمرور الزمن والعادة تكون لها عدد ذري منخفض.

وبعض هذه النظائر غير مستقر وغالبا ما تكون أعدادها الذرية عالية وتسمي بالنظائر المشعة وهذه النظائر سوف تلفظ أنويتها دقائق نووية (أي سوف يصدر عنها إشعاعات نووية) تسمي أشعة ألفا ، وأشعة بيتا ، وأشعة جاما وبمرور الوقت تتحول هذه العناصر إلي عناصر أخري أقل وزنا وتختلف في صفاتها الكيميائية والفيزيائية عن العنصر الأصلي.

**أنواع الإشعاع**

يوجد نوعان أساسيان للإشعاع هما:

إشعاع مؤين مثل أشعة أكس وأشعة جاما والأشعة الكونية وجسيمات بيتا وألفا.

إشعاع غير مؤين مثل الإشعاعات الكهرومغناطيسية ومنها موجات الراديو والتليفزيون وموجات الرادار والموجات الحرارية ذات الأطوال الموحية القصيرة (ميكروويف) والموجات دون الحمراء والأشعة فوق البنفسجية والضوء العادي.

**1-الإشعاع المؤين**

توجد ثلاثة أنواع رئيسية من الإشعاع المؤين قد توجد في الإشعاعات التي يصنعها الإنسان كذلك في الإشعاع الطبيعي وهي دقائق ألفا ، دقائق بيتا ، وأشعة جاما

**دقائق ألفا:**

يمكن إيقاف مسار أشعة ألفا بواسطة قطعة من الورق أو بواسطة جسم الإنسان ولكن لو تم استنشاق أبخرة المادة التي تشع منها دقائق ألفا أو بلعها ودخولها إلي الجسم نتيجة وجود جرح به فإنها تكون مؤذية جدا.

**ب-دقائق بيتا:**

لا يمكن إيقاف دقائق بيتا بواسطة قطعة الورق ويمكن إيقاف سريان هذه الأشعة بواسطة قطعة من الخشب ، وقد تسبب أذي جسيم إذا اخترقت الجسم.

**ج-أشعة جاما:**

من أخطر أنواع الإشعاعات ولها قوة اختراق عالية جدا ، أكبر بكثير من أشعة ألفا وأشعة بيتا. ويمكن إيقاف سريانها بواسطة حاجز من الكونكريت. وتقع أشعة أكس من ضمن تقسيمات أشعة جاما ولكنها أقل قدرة علي الاختراق من أشعة جاما.

الأضرار الصحية للإشعاع المؤين: الأضرار الصحية للإشعاع تعتمد علي مستوي الإشعاع الذي يتعرض له الإنسان ، ويؤثر الإشعاع علي خلايا الجسم ويزيد من احتمالات حدوث السرطان والتحولات الجينية الأخرى التي قد تنتقل إلي الأطفال ، وفي حالة ما يتعرض الإنسان إلي كمية كبيرة من الإشعاع قد تؤدي للوفاة.

**ا-جسيمات ألفا**

قوة الاختراق لجسيمات ألفا ضعيفة جدا حيث أنها تفقد طاقتها بمجرد خروجها من العنصر المشع. ومن الممكن أن تسبب أذي وضرر صحي في الأنسجة خلال المسار البسيط ويتم امتصاص هذه الأشعة بالجزء الخارجي من جلد الإنسان ولذلك لا تعتبر جسيمات ألفا ذات ضرر خارج الجسم ولكن من الممكن أن تسبب ضرر كبير إذا تم استنشاقها أو بلعها (ابتلاع المادة المشعة التي تخرج منها أشعة ألفا).

**ب-جسيمات بيتا**

قوة الاختراق والنفاذ لدقائق بيتا أكبر من قوة النفاذ لأشعة ألفا. وبعض دقائق بيتا يمكنها اختراق الجلد وإحداث تلف به وهي شديدة الخطورة إذا تم استنشاق أبخرة أو بلع المادة التي تنبعث منها أشعة بيتا.

ويمكن إيقاف انبعاثها برقائق بسيطة من الألمونيوم أو الخشب.

**ج-أشعة جاما**

ذات قوة اختراق عالية جدا ويمكنها بسهولة اختراق جسم الإنسان أو امتصاصها بواسطة الأنسجة ولذلك تشكل خطرا إشعاعيا عاليا علي الإنسان.يمكن إيقاف انبعاثها بواسطة الكونكريت أو الرصاص.

**د-أشعة أكس**

خواصها شبيهة بخواص أشعة جاما ولكن تختلف في المصدر حيث تنبعث أشعة أكس من عمليات خارج نواة الذرة بينما تنبعث أشعة جاما من داخل نواة الذرة. قوة الاختراق والنفاذية لأشعة أكس أقل من أشعة جاما وتعتبر أشعة أكس من أكثر مصادر تعرض الإنسان للإشعاع حيث يتم استخدامها في عديد من العمليات الصناعية – الطبية.

يمكن إيقاف قدرتها علي الاختراق بواسطة شريحة من الرصاص سمكها مليمترات قليلة.

يمكن أي يؤدي الإشعاع المؤين (إدخال طاقة إلي خلايا الجسم) إلي إحداث تغييرات في التوازن الكيميائي لخلايا الجسم وبعض هذه التغيرات قد يؤدي إلي خلل في السائل الذري للإنسان (DNA) وبالتالي يؤدي إلي تحولات جينية خطيرة قد تنتقل أيضا إلي الأطفال بعد ولادتهم.

التعرض لكميات كبيرة من الإشعاع قد يؤدي إلي حدوث أمراض خلال ساعات أو أيام وقد يؤدي للوفاة خلال 60 يوما من التعرض (حادث قرية ميت حلفا – القليوبية) ، وفي حالات التعرض لكميات كبيرة جدا من الممكن أن تحدث الوفاة خلال ساعات قليلة ( تشرنوبل).

وأعراض الإصابة بالإشعاع المؤين قد تحدث خلال فترة طويلة ، علي سبيل المثال في سرطان الدم خلال سنتان. نتيجة لتراكم المواد المشعة بالجسم. معظم المعلومات عن تأثير الإشعاع علي الإنسان يتم الحصول عليها من الدراسات التي أجريت علي الناجين من القنابل الذرية التي ألقيت علي ناجازاكي وهيروشيما ( حوالي 100.000 شخص).

**وسائل الوقاية من الإشعاعات:**

توجد ثلاث طرق للحماية من خطر الإشعاعات هي:

1- الزمن

2- المسافة

3- الحواجز

1- الزمن:

في حالة تقليل زمن التعرض (الزمن الذي يقضيه الشخص بجوار مصدر الإشعاع) بالتالي سوف تقل كميات الإشعاع التي يتعرض لها الشخص.

2- المسافة:

كلما زادت المسافة بين الشخص وبين المصدر المشع قلت نسبة التعرض (حسب قانون التربيع العكسي)

3- الحواجز:

الحواجز حول المصدر المشع سوف تقلل التعرض.

بزيادة كل نوع من أنواع الإشعاعات يتم وضع الحواجز المناسبة لعزله حسب قدرته علي الاختراق.

**وحدات قياس الإشعاع:**

1- الراد: وحدة قياس كمية الطاقة الإشعاعية الممتصة (جرعة الامتصاص).

2- الرونتجن : وحدة قياس الأشعة الصادرة ويستخدم أساسا للأشعة السينية.

3- الكيوري: يعتبر قياس للأشعة الصادرة والكيوري الواحد = 3,7 × 10 انحلال في الثانية.

4- الريم: وحدة قياس التأثير البيولوجي (الحيوي) للإشعاع الممتص.

5- السيفرت : من أحدث وحدات قياس التأثير الناتج عن امتصاص الأشعة السيفرت = 100 ريم

**إجراءات السلامة في المعامل:**

1- يجب أن يكون جميع العاملين في المعمل علي علم ودراية من مخاطر المواد المشعة التي يتم التعامل معها.

2- يمنع الأكل والشرب والتدخين كذلك استعمال أدوات التجميل في المعمل.

3- يمنع منعا باتا استخدام الماصة بالفم في حالة التعامل مع السوائل المحتوية علي مواد مشعة.

4- عدم تخزين أية مواد غذائية في الثلاجات أو المبردات الخاصة بالمواد المشعة.

5- يجب عدم تناول المواد المشعة بالأيدي ويتم استخدام الملاقط المخصصة لذلك.

6- يجب غسيل الأيدي بالماء والصابون بعد انتهاء العمل.

7- يجب استخدام وسائل الكشف عن الإشعاع من قبل العاملين بالمعمل

8- يجب تثبيت لافتات التحذير المناسبة علي مدخل المعمل

9- في المناطق التي يبلغ فيها مستوي الإشعاع الذي يتعرض له الشخص 5 مللي ريم في الساعة ، يجب أن يتم وضع اللافتات التحذيرية المناسبة عليها.

10- جميع الحاويات التي تستخدم لتخزين المواد المشعة يجب وضع اللافتات التحذيرية المناسبة عليها.

11- ضرورة استخدام معدات الوقاية الشخصية اللازمة للحماية من مخاطر الإشعاع : القفازات – النظارات – ألبلاطي.

12- عدم السماح لأي شخص بالمعمل داخل منطقة الإشعاع في حالة وجود أية جروح في جسمه.

13- يتم نقل المواد المشعة بين المعامل المختلفة داخل الحاويات المخصصة لها.

**التعامل مع تسرب المواد المشعة:**

1- إعلام الجميع لإخلاء المكان الذي حدث به التسرب.

2- إبلاغ المسئول عن السلامة الخاصة بالإشعاعات

3- إغلاق جميع الأجهزة التي تنتج المواد المشعة .

4- إغلاق جميع شفطات التهوية.

5- إجراء الفحص اللازم إذا حدث التسرب علي ملابس العاملين.

6- استخدام المعدات والأدوات الماصة لاحتواء التسرب.