التلوث بالمواد المشعة

مقدمة : يعتبر التلوث بالمواد المشعة واحد من صور التلوث ذات التأثير العالمي و الكبير.

الذرة و النواة The Atom and The Nucleus

تتكون العناصر من وحدات صغيرة جداً تدعى الذرات و تتكون الذرة من النواة و التي بها البروتونات ذات الشحنة الموجبة و النيترونات ذات الشحنة المتعادلة و خارج النواة الالكترونات ذات الشحنة السالبة و تتعادل الشحنة الموجبة مع السالبة في العناصر المستقرة.

عدد الكتلة / عبارة عن مجموع عدد البروتونات و النيترونات

العدد الذري / عبارة عن مجموع عدد البروتونات فقط

نظائر العناصر / هي التي تختلف فيها عدد النيترونات فيما عدد البروتونات ثابت

مثال الهيدروجين (بروتون وليس بها نيوترون)

ديتيريوم (بروتون واحد و نيوترن واحد)

تريتيوم (بروتون واحد و نيوتروتين)

تعريف النشاط الإشعاعي : عبارة عن تفكك نواة النظير تلقائياً إلى نواة أصغر ذات قيمة أقل للطاقة، وتصدر إشعاعات في شكل جسيمات الفا و بيتا و تعرف هذه النظائر بالنظائر المشعة.

تختلف المواد في مدة الإشعاع فقد تكون قصيرة أو عدة سنوات .

عمر النصف Half life : عبارة عن الفترة الزمنية التي تنخفض خلالها الشدة الإشعاعية للعينة المجهزة من هذا النظير إلى النصف.

مثال : مادة عمرها الإشعاعي خمس سنوات ← ١٠ كوري

بعد خمس سنوات ← ٥ كوري

بعد خمس سنوات ← ٢,٥ كوري

بعد خمس سنوات ← ١,٢٥ كوري

أنواع الإشعاعات الذرية

أ- أشعة ألفا α / عبارة عن نواة الهليوم-٤

١- موجبة الشحن (نيوترونين و بروتونين)

٢- سرعتها ضعيفة ٢٠٠٠٠كلم / ث

٣- تتوقف بمجرد أن تعترضها قطعة ورق

٤- عمق نفوذها في الأنسجة الحية ضعيف

٥- مسارها في الهواء ضعيف بضع سنتيمترات

ب- **أشعة بيتا β** / تنقسم إلى نوعين الالكترونات (-) و البوزيترونات (+)

١- أخف وزن

٢- تحمل شحنة موجبة أو سالبة

٣- لأنها اصغر حجماً من ألفا فإنها تنفذ إلى الأنسجة الحية بشكل أفضل مليمترات

٤- تقطع مسافة مترين في الهواء

ت- أشعة جاما γ / تتكون بعد إشعاعات ألفا و بيتا و التي تكون فيها النوى غير مستقرة و بالتالي تصدر إشعاعات أخرى هي جاما.

١- قصيرة الموجة

٢- سرعتها ٣٠٠الف كيلو / ث

٣- لها القدرة الأعلى في اختراق الأنسجة الحية

٤- مسارها في الهواء فائق الحد و لا يتم إيقافها إلا بكتلة من الرصاص يبلغ سمكها ٢٢سم تقريباً.

ث- النيوترونات / عبارة عن جسيمات متعادلة الشحنة في النواة .

هي عبارة عن جسيمات متعادلة الشحنة في النواة و تنتج داخل المفاعلات النووية عند انقسام نوى اليورانيوم ، فعندما تنقسم نواة اليورانيوم إلى نواتين اصغر تنطلق عدد من النيوترونات و هذه النيوترونات تصطدم بنوى اليورانيوم مما يؤدي إلى ما يعرف بالتفاعل المتسلسل (تدفق النيوترونات)

ج- الأشعة السينية / هي عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية وتشبه في طبيعتها أشعة جاما .

مصادر التلوث بالمواد المشعة

أ- مصادر طبيعية

١- **الأشعة الكونية** (الإشعاع القادم من الفضاء و الشمس) و يحتوي على بروتونات و نيترونات و جسيمات ألفا و فوتونات و الالكترونات و غيرها .

٢- **القشرة الأرضية :** توجد في الصخور الجرانيتية و الصخور التي تحتوي على الأصداف البحرية و المواد العضوية و التي تحتوي على اليورانيوم و التوريوم و غيرها.

٣- **مواد مشعة موجودة بالقرب من سطح الأرض :** و هذه الغازات فيها الكربون المشع و الرادون و الثوريون الناتجان من تحلل اليورانيوم و التوريوم.

٤- **مواد مشعة موجودة في الماء:** مياه البحر تحتوي على تركيز مرتفع من البوتاسيوم ٤٠ و كذلك التوريوم ٢٢٢ ، فيما تحتوي المياه الجوفية في الولايات المتحدة على نسبة مرتفعة من الراديوم ٢٢٧.

ب- المصادر الصناعية

١- **التفجيرات الذرية:** تعتبر من اكبر أسباب التلوث بالمواد المشعة ، و التفجيرات التي تحدث في الجو تبقى في الجو بدرجات فبعضها يسقط في مكان التجربة و البعض يبقى معلق في الهواء على حسب وزن الذرات و الجزيئات.

٢- **المفاعلات الذرية :** قد تنطلق كتل من الإشعاع في مراحل الإنتاج و عمل المفاعل أو من خلال مياه التبريد و مخلفات المفاعلات .

٣- **المصادر الإشعاعية المستخدمة في الأغراض الطبية و الصناعية**: مثل الأشعة السينية ، أيضا تستخدم المواد المشعة مثل اليود ١٣١ و الفسفور ٣٢ في التشخيص و علاج الأمراض، ويتعرض العاملون في هذا المجال إلى خطر التلوث كما تستخدم هذه الإشعاعات في المجال الصناعي مثل التصوير الإشعاعي و التعقيم وغيرها.