الملوثات الصناعية الفيزيائية

نستطيع ان نتطرق هنا الى ابرز انواع الملوثات الصناعية الفيزيائية وهي:

1- التلوث الاشعاعي

تنتج المواد المشعة من العديد من فعاليات الانسان التي يمكن تلخيصها بثلاث صناعات اساسية:

1- **التعدين ومعاملة خامات اليورانيوم** حيث تحتوي خامات اليورانيوم الاولية من 1 الى 2 كغم من U_2O_3 في الطن الواحد لذا يتطلب حفر كميات كبيرة من طبقات القشرة الارضية العليا والتربة التي تغطيها للحصول على كمية ذات مردود ملائم من خامات اليورانيوم. الى المخلفات الناتجة عن عمليات استخلاصه والتي تتضمن السحق والطحن والتفاعل مع الاحماض والقواعد والترسيب والاستخلاص بالمذيبات والتبادل الايوني وجميع هذه العمليات ينتج عنها مخلفات هي من اهم المشاكل البيئية التي تؤدي الى تلوث المياه والتربة اضافة الى ان هناك تلال ضخمة من مخلفات التنجيم والتعدين في العديد من الدول المتقدمة التي قطعت شوطا طويلا في مجال عزل تركيز اليورانيوم وهنالك العديد من المواد المشعة النشطة الناتجة عن اضمحلال اليورانيوم المتبقي منها عنصر الثوريوم 230 ونصف عمره 80 سنة وعنصر الراديوم 226 ونصف عمره 1600 سنة وقد تتسرب هذه العناصر الى التربة او الاجسام المائية بفعل الامطار وكلا هذين العنصرين يشبهان الكالسيوم ويمتصان من قبل العظام عند دخولها الجسم.

وقد لوحظ ان فعلا ارتفاع مستوى الاشعاعات بفعل تسرب هذين العنصرين الى بعض انهار منظمة كولورادو في الولايات المتحدة حيث يوجد فيها تراكمات ضخمة تقدر تقدر بي 12 مليون طن من مخلفات استخلاص و تعدين اليورانيوم و من الطرق المتبقية لتقليل تسرب هذين العنصرين الي المياه او الى الهواء هو ان يتم فرش المخلفات ثم تضاف لها طبقة من الرمل العادي ثم التربة التي تزرع بالحشائش من اجل تثبيتها و تقليل تاثيرها بعوامل التعرية الطبيعية وهذا ايضا له اضرار خطيرة اذا ما تسربت هذه المواد الى المياه الجوفية او امتصت من قبل النبات الذي من الممكن ان يكون غذاء الى الحيوانات البرية و بذلك تدخل الى السلسلة الغذائية التي تنتهي بالانسان.

2-الصناعات الحربية وتفجيرات التجارب النووية

حيث تجري هذه في الجو او تحت الارض وعندما تجري في الجو قريبا من سطح الارض فان قوة التفجير و الارتفاع المروع في درجة الحرارة الذي يصاحبها تساعد على تصاعد الدقائقيات من تراب الارض و الغبار العالق في الهواء حيث تصهر و تندمج مع العناصر المشعة التي يختلف عمر نصفها من عدة ثواني الى الاف السنين و يتوقف سقوط الغبار الذري المتشكل على حجم وثقل جزيئاتة فالجزيئات الكبيرة تسقط في مناطق التفجيرات خلال عدة ساعات و تلوث التربة و النبات و الانسان و الحيوان و الماء و غيرها و يسمى بذلك المطر الصلب المشع Radioavtive fallout.

وقت تبين من ان الغبار الدقيق يمكن ان يبقى فترة طويلة في الجو وينتقل الى مناطق بعيدة جدا و في حالات الانفجارات الهائلة التي تزيد على 50 ميكا طن اي ان قوة انفجارها تعادل تفجير 50 مليون طن من مادة .T.N.T فان الغبار الذري من انفجار بهذا الحجم قد يدور عدة مرات حول الارض قبل ان يتم نزول جميعه الى سطح الارض. وهذا هو السبب الرئيسي الذي دعا الدول الكبرى لتوقيع معاهدة تحريم التفجيرات النووية في الجو الا انها لا تمانع التفجيرات النووية في باطن الارض و لازالت بعض الدول و خاصة تلك التي امتنعت من التوقيع على هذه المعاهدة تجري تفجيرات في الجو، و يعتبر الغبار الذري المتساقط من التفجيرات الذرية اهم مصادر تلوث البيئة بالمواد المشعة و يفوق كثيرا مصادر التلوث الاخرى حيث ان النوويات و المواد المشعة و المتسربة الى الجو تصل الى الانسان بطرق عديدة سواء بشكل مباشر عند التعرض الى مصدر الاشعاع او عن طريق السلسلة الغذائية.

2- **المفاعلات النووية لتوليد الطاقة الكهربائية** بسبب الحاجة المتزايدة الى الطاقة و بما ان مصادر الوقود (fossil fuels) محددة وتستنفذ في يوم ما، فقد سعى الانسان الى ايجاد مصادر بديلة للطاقة وكان طبيعيا ان يعطي الانسان اهتمام كبير لأستغلال الطاقة الهائلة التي يمكن تحريرها من استخدام الذرة الا ان هذا المجال لم يتطور بالقدر المطلوب نظرا لتلكؤ تطور تكنولوجيا التخلص من الفضلات النووية المشعة وكذلك تلكؤ تطور تكنولوجيا مجابهة اخطار انفجار المفاعلات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية و كما حدث عدة مرات في مناطق مختلفة من العالم كان اخطرها انفجار مفاعل تشرنوبل 1986 في الاتحاد السوفيتي سابقا.

بواسطة الوقود النووي يتم انتاج الحرارة اللازمة لتحريك المولدات في مفاعل نووي مصمم لهذا الغرض حيث ان الوقود النووي هو عبارة عن مزيج من نظير اليورانيوم

235 و نظير اليورانيوم 238 ، والذي يكون بشكل اقراص معبأ في انابيب او قضبان خاصة مصنعة من الفولاذ عديم الصدأ stainless-steel او من الزركونيوم.

وقد تقارب الكمية المطلوبة في مفاعل نووي متوسط الحجم 100 طن من النظير المشع بشكل اكسيد اليورانيوم. توضع القضبان المعبأة في قلب المفاعل بمسافات محسوبة لانتاج الكمية المطلوبة من الطاقة الحرارية و التي تنظم عند درجة حرارة 600 درجة مئوية بواسطة التبريد المستمر بسائل دوار سواء الماء او معدن منصهر مثل الصوديوم و الذي يعطي الحرارة التي سحبها من القضبان عبر مبادلات حرارية الى الماء الذي تحول بدوري الى بخار يحرك التوربينات المولدة للقوة الكهربائية.

3- **المواد الاشعاعية المستخدمة في الاغراض الطبيعية و الصناعية و الزراعية** حيث هناك العديد من الاستعمالات في هذه المجالات كالتصوير الاشعاعي و حقن المواد المشعة مثل اليود 131 و الفسفور 31 و استخدام ابرالراديوم و غيرها في مجال الطب، كذلك استخدامها في مجالات تعقيم الاطعمة و الادوية وتطوير الابحاث الزراعية اضافة الى استخدامها في كثير من الاجهزة والمعدات المنزلية مثل المصنوعات الزجاجية و الخزفية و بساعات و اجهزة التلفزيون التي تحتوي على عنصر اليورانيوم و ان جميع هذه المواد ممكن ان تصلك كمخلفات صلبة بعد استهلاكها الى التربة.

انواع المخلفات الناتجة عن المفاعلات النووية لتوليد الطاقة الكهربائية:

هناك اربعة اصناف من الملوثات التي تنتج من المولدات النووية وهي:

أ- الفضلات السائلة ذات النشاط الاشعاعي الواطئ ناتج عن ارتطام النيوترونات مع الشوائب المذابة في ماء التبريد او المتكونة فيه بسبب تاكل الانابيب الناقلة له.

ب- ملوثات سائلة او غازية قد تتسرب من فضلات الوقود النووي نتيجة حدود شقوق ضئيلة (ولكنها كافية) في جدران هذه القضبان و الى سائل التبريد.

ت- المخلفات الناتجة عن الانشطار النووي و التي تدعي بالرماد النووي حيث ان التخلص من هذه المخلفات هو عقبة كبيرة وذلك نظرا لاحتوائة على عنصر البلوتونيوم plutonium والذي تصنع منه القنابل النووية و اذا ما تسرب فانه ملوث شديد للبيئة بالمواد المشعة.

ث- اضافة الى التلوث الحراري الناتج عن قذف كميات هائلة من مياه التبريد الساخنة و التي لها دور خطير على الحياة في البيئة المائية هناك التركيز العالي من الاملاح في هذه المياة المطروحة والتي من الممكن ان ترفع ملوحة المسطحات المائية.