الباب الأول

النفايات

ما هي ؟

النفايات هي مجمل مخلفات أنشطة الإنسان المنزلية والزراعية والصناعية ، أي كل المنقولات المتروكة أو المتخلى عنها في مكان ما ، التي ترْكُها يهدد ويسيء إلى الصحة والسلامة العامة.

والنفاية مادة ليس لها قيمة ظاهرة أو واضحة أو أهمية اقتصادية أومنفعة للناس وهذا التعريف يتغير مع الوقت والقوى الاقتصادية ، فقد كانت نفايات الورق على مدى السنوات الماضية تطرح في حفر الردم الصحي ، في حين يتزايد الطلب على تدويرها في الوقت الحالي ومن الجدير بالذكر إن بعض النفايات قد يكون لها قيمة مفيدة كبديل للمنتجات ، لكن يسبب استخدامها تهديداً أكبر لصحة الإنسان وللبيئة مثل حرق الزيوت الملوثة المستعملة لاستعادة الطاقة ،التي قد تبعث الرصاص إلى الهواء ومن ثم يجب أن تعامل كنفاية.

أنواع النفايات:

هناك أنواع عديدة من النفايات ، لها خصائص مختلفة تنتج من مصادر متباينة وعالم النفايات يتضمن: النفايات الصلبة- النفايات السائلة- النفايات المنزلية- النفايات النووية- النفايات الطبية ويمكن تقسيمها حسب عدة معايير فمن حيث معيار الأمان تقسم إلى حميدة وخطرة .

النفايات الحميدة: وهي مجموع المواد التي لا يشكل وجودها مشكلات بيئية خطيرة، ويسهل التخلص منها بطريقة آمنة بيئيًا .

النفايات الخطرة: وهي النفايات التي تشتمل مكوناتها على مركبات معدنية أو مشعة تؤدي إلى مشاكل بيئية خطيرة وتتولد هذه النفايات الخطرة من المواد والمخلفات الصناعية والكيماوية،والمخلفات الزراعية (المواد الكيماوية التي تستخدم كمقويات في الزراعة) وهى موضوعنا فى هذا العمل.

ويقصد بالنفايات الخطرة أية نفايات تعامل معاملة خاصة في طريقة حفظها أو نقلها أو التخلص منها وتكون في طبيعتها أو كميتها أو تركيزها تشكل تهديداً محتملاً علي صحة الإنسان والكائنات الحية بسبب كونها سريعة الاشتعال أو قابلة للانفجار أو تسبب التآكل أو سريعة التفاعل مع مواد أخرى أو سامة ومعاملة ومعالجة وتخزين هذه النفايات يتم تحت اشراف القوانين ضمن بند الحفاظ على وإعادة استعمال المصادر وتنص التشريعات على أن المنشآت التي تنتج نفايات خطرة يجب أن تقوم بمعالجة هذه النفايات منذ تكوينها وحتى التخلص منها وهذه النفايات الخطرة تعالج عن طريق تغيير خواصها البيولوجية أو الكيميائية أو الطبيعية سواء للتقليل من درجة خطورتها أو التقليل من حجمها وتعمل الكثير من المصانع الآن على خفض كمية النفايات الخطرة

الناتجة من خلال تبديل العمليات الصناعية أو إبدال المواد الخطرة بمواد أخرى أقل خطورة أو غير خطرة ومن النفايات الخطرة:

١. النفايات المعدية : وهي النفايات التي تحتوي على جراثيم معدية مثل:البكتيريا،فيروسات،فطريات،وطفيليات.

ومصادر هذه النفايات من نفايات مرضى العزل وغرف الغسيل الكلوي ومخلفات غرف العمليات ، مخلفات عيادات الأسنان ، المستنبتات والمزارع ، مخلفات معامل الفيروسات وحيوانات التجارب .

٢. النفايات الباثولوجية :هي مخلفات غرف الولادة وأهمها المشيمة ، الأعضاء والأنسجة البشرية ، الأورام المستأصلة ، الدم وسوائل الجسم .

٣. أدوات حادة أو ثاقبة للجلد وملوثة : وهي أدوات تسبب جروح للجلد وتسبب التهابات وأمراض....الخ .

٤. النفايات الخطرة الكيماوية :وهي نفايات محتوية على مواد كيماوية غير مطابقة للمواصفات وانتهت صلاحيتها .

تستخدم الصناعات ومعامل التصنيع والزراعة وسائر الأعمال الأخرى أكثر من ١١١ ألف مادة كيماوية مختلفة وتتزايد قائمة هذه الكيماويات بمعدل ١١١١ مادة جديدة سنوياً،أي تقريباً بمعدل ٣ مواد يومياً ولا أحد يدري تأثير معظم هذه المواد الجديدة على المدى الطويل وأين سينتهي بها المطاف خلال السنوات القادمة .

ومن حيث درجة الصلابة يمكن تقسيمها إلى :

النفايات الصلبة: وهي النفايات المكونة من مواد معدنية أو زجاجية تنتج عن النفايات المنزلية والصناعية والزراعية وهي بحاجة إلى مئات السنين للتحلل، ويشكل تواجدها خطراً بيئياً .

النفايات السائلة: وهي مواد سائلة تنتج عن استخدام المياه في العمليات الصناعية والزراعية المختلفة ومنها الزيوت، ومياه الصرف الصحي وتُلقى في المصبّات المائية في الأنهار أو البحار.

النفايات الغازية: وهي عبارة عن الغازات أو الأبخرة الناتجة عن حلقات التصنيع، وتتصاعد في الهواء من خلال المداخن الخاصة بالمصانع ومن تلك الغازات : أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأكسيدات النيتروجينية، والجسيمات الصلبة العالقة في الهواء كالأتربة وبعض ذرات المعادن المختلفة.

ومن أهم أشكال المخلفات الناتجة من نشاط السكان قمامه المنازل وتعتبر أغني القمامات من حيث محتواها من المواد العضويه المكونه من بقايا الأطعمه والخضروات والفاكهه بالإضافه إلي الزجاج والصفيح والبلاستيك .... الخ.

ماهية المخلفات الإشعاعية

المخلفات النووية:مصطلح يطلق على أى مخلفات تحتوي على مواد مشعة ، وغالباً ما تنتج عن عمليات الإنتاج النووي كالانشطار ، لكن هناك الكثير من الصناعات التي تنتج مخلفات مشعة لا تتم فيها تفاعلات نووية، غالبية المخلفات النووية لا تحتوي على تراكيز عالية من النظير المشع لكنها تبقى مصدر خطر وتلوث إشعاعي على الجسم البشري وعادة ما تحتوي النفايات أو المخلفات المشعة على عدة نظائر ولهذه النظائر المشعة بنية غير مستقرة ونشاط إشعاعي ناتج عن تفكك نويات الذرات غير المستقرة وخلق إشعاع مؤين يسبب تأين الوسط الذي تمر فيه وبالتالي يشكل خظراً على الحياة.

والطاقة الإشعاعية الموجودة في المخلفات المشعة تضمحل مع الزمن،ولكل نظير مشع نصف عمر الزمن اللازم له ليفقد نصف طاقته الإشعاعية، بعض النظائر المشعة مثل البلوتونيوم ٢٣٩الموجود في الوقود النووي المستهلك يبقى خطراً على الحياة لمئات الآلاف من السنين نتيجة أن عمر النصف فيه طويل جداً ٢٤١١٠ سنة بينما يكون عمر النصف لبعض المواد مثل اليود المشع ١٣١ قصيراً ٨ أيام وكلما زادت سرعة تفكك النظير المشع كلما زاد نشاطه الإشعاعي، والطاقة المنبثقة ونوع الإشعاع المؤين هما عالمان مهمان في تحديد

مدى خطورة المادة، والخصائص الكيميائية لها تحدد مدى سهولة وقابلية تسربها وانتشارها.

وتستعمل العديد من النظائر المشعة في علاج أمراض مختلفة وقد تلحق أضراراً بالغة بجسم الإنسان قد تصل إلى التسبب فى الوفاة، ووُجد أن معالجة حيوانات بالغة بالإشعاعات أو بالعناصر المسببة للطفرات الجينية تأثير يمكن تحصيله عند التعرض للمخلفات المشعة.

خصائص النفايات المشعة السائلة

هناك بعض الخصائص للنفايات المشعة السائلة التي يجب أن تؤخذ في الحسبان عند فصلها، وإخضاعها للمعالجات الأولية أو النهائية تمهيداً للتخلص منها٠ وأهم هذه الخصائص ما يلي :-

أ-التركيب الكيميائي: يمثل التركيب الكيميائي للنفايات السائلة العامل الحاسم في اختيار أسلوب المعالجة والتنقية وهنا ينبغي الإشارة إلي أن النفايات السائلة الناتجة عن إحدى حلقات دورة الوقود النووي، يكون فيها التركيب الكيميائي للنفايات المشعة الناتجة عن هذه الحلقة شبة ثابت، ولا يلزم، عندئذ، تغيير أسلوب أو مواد المعالجة إلا أنه عند التعامل مع النفايات السائلة الناتجة عن أنشطة البحوث والتطبيق، أو عن أنشطة إزالة التلوث، فإن التركيب الكيميائي للنفايات المشعة السائلة

المنتجة يختلف اختلافاً جوهرياً ويجب أن يختار أسلوب المعالجة الذي يتلاءم مع التركيب الكيميائي للنفايات السائلة الناتجة لديه.

ب-قيمة الأس الهيدروجيني: لضمان عدم حدوث تآكل في أوعية نقل أو تجميع هذه النفايات، يجب المحافظة على قيمة الأس الهيدروجيني ثابتة، أو أن يتحكم في هذه القيمة ويضبطها عند قيمة محددة، قبل نقلها وتجميعها وعند اللجوء إلي عملية التحكم في الأس الهيدروجيني ومعادلته، يجب أن يؤخذ في الحسبان إمكانية ترسب الأملاح الذائبة، خاصة عندما تكون هذه النفايات شديدة الحموضة،وتتطلب إضافة كميات كبيرة من القلويات، لمعادلة الأس الهيدروجيني أو العكس.

ج-قيمة جهد زيتاً: يجب أخذ هذه الخاصية في الحسبان، بالنسبة للنفايات القابلة للتخثر، عند تعيين الجرعات الفضلى للتخثر.

د-الحاجة للأكسجين: ويجب الأخذ في الحسبان حاجة السائل للأكسجين أي كمية الأكسجين اللازمة لإكمال أكسدة جميع الأملاح العضوية وغير العضوية الموجودة في السائل خاصة قبل حدوث أية تفاعلات كيميائية تتضمن أية مخثرات.

هـ-السمية: ينبغي وجود المركبات العضوية السامة ضمن النفايات المشعة السائلة مهما قلت تركيزات أو مستويات هذه المركبات (السموم

) وتوجد المركبات العضوية السامة في النفايات السائلة الناتجة عن المختبرات المنتجة للمركبات الموسومة بصفة خاصة وعند زيادة هذه السموم عن الحد المعين الذي تحدده الجهة المختصة ، يجب أن تخضع النفايات التي تتضمنها لمعالجات خاصة تسبق عمليات معالجتها الإشعاعية.

و-أشكال الشوائب: يجب إزالة الشوائب والعوالق الموجودة في النفايات المشعة السائلة بإجراء المعالجة الأولية مثل إجراء الترشيح لإزالة الجوامد العالقة قبل تنفيذ عمليات التبادل الأيوني.

ومن أهم الخصائص الإشعاعية للنفايات المشعة السائلة التي تحدد أسلوب المعالجة ما يلي:

أ- النويدات المشعة المحتواه: تحدد أنواع هذه النويدات وتركيزاتها التصنيف الذي تنتمي إليه النفايات وأسلوب المعالجة والنقل.

ب- الحرج النووي: وتحدد هذه الخاصية الحد الأقصى لكمية النفايات التي يجب تجميعها أو إخضاعها لعملية معالجة النفايات واحدة.

ج-الاستقرار الإشعاعي: تمثل هذه الخاصية أهمية خاصة عند معالجة النفايات متوسطة وعالية المستوى، حيث يمكن أن تنتج عن هذه

النفايات غازات تتكون عنها نواتج عضوية ، أو أن تحفز التفاعلات الكيميائية بالإشعاع.

مصادر المخلفات المشعة

للمخلفات المشعة عدة مصادر أهمها: ناتج استخدام الوقود النووي وعملية إنتاج الأسلحة النووية، كما تساهم بعض الصناعات الطبية والدوائية وبعض الصناعات التكنولوجية في إنتاج المخلفات المشعة.

دورة الوقود النووي

النهاية الأمامية: وتسير إلى الجزء الأول من دورة الوقود النووي بدءاً من مرحلة البحث والاستخراج مروراً بتكوين الوقود النووي المخصب وانتهاءً باستخدام الوقود النووي واستخراج الطاقة منه وتحوله إلى وقود نووي مستهلك، تنتج المخلفات الناتجة عن هذا الجزء من الدورة جسيمات ألفا تحتوي على الراديوم المادة الرئيسية الموجودة في مخلفات النهاية الأمامية لدورة الوقود النووي هي اليورانيوم المستهلك المكون من العنصر-U ٢٣٨ بالإضافة إلى ٠،٣% من-U ٢٣٥، ونظراً لكثافتها ووزنها النوعي العالي فإن هذه النفايات تستخدم في صناعة القذائف المضادة للدروع والدبابات وفي السطوح المقعرة لليخوت وقد يتم تحويله إلى أنواع أخرى من النفايات.

النهاية الخلفية: وتشمل هذه الدورة عملية تفريغ الوقود النووي المستهلك وتعبئته ونقله ومعالجته والتخلص منه، ويكون الوقود المستهلك على شكل قضبان يتم إخراجها من المفاعل وتبريدها من الحرارة الناتجة عن تفكك النظائر المشعة الباقية، تصدر المخلفات الناتجة عن عملية الانشطار النووي أشعة بيتا وجاما وتحتوي هذه المخلفات على أكتينيدات تصدر جسيمات ألفا.

إعادة معالجة الأسلحة النووية

وهي عكس عملية التصنيع، وتصدر جسيمات ألفا إلا أن إصدارها من أشعة بيتا وأشعة جاما قليل.

الاستخدامات الطبية:

تنتج عن الصناعات والاستخدامات الطبية مخلفات إشعاعية مصدرة لأشعة بيتا وجاما.

المواد المشعة في الطبيعة

هناك عدة مواد ومركبات تحتوي على عناصر مشعة في الطبيعة، استخدام هذه المركبات في الصناعات المختلفة يؤدي لتكون مخلفات مشعة مصدرة لأجسام ألفا أهما بوتاسيوم ٤٠ معظم الصخور في

الطبيعة - نظراً لكيفية تكونها - تحتوي على تراكيز ضئيلة من المواد المشعة الموجودة في الطبيعة.

عموماً تتنوع مصادر النفايات المشعة وفقاً لنوع عمليات التصنيع التي تنجم عنها تلك النفايات، ومن تلك المصادر ما يلي:

- محطات القوى النووية.
- جميع عمليات ومراحل دورة الوقود النووي.
- استخراج الخامات النووية، مثل اليورانيوم والثوريوم.
- استخدام النظائر المشعة في البحث العلمي وفي الصناعة والتعدين والزراعة.
- الطب النووي بما فيه التشخيص والعلاج.
- إنتاج العقاقير والمصادر المشعة.

وعلى الرغم من أن جميع الأنشطة المرتبطة بهذه المصادر ينتج عنها نفايات، إلاّ أن حجم هذه الأنشطة يختلف من دولة إلى أخرى، ففي حين توجد جميع الأنشطة المذكورة في الدول الصناعية النووية، تكاد لا تخلو دولة نامية من جميع أو معظم الأنشطة الثلاثة الأخيرة.

تصنيف النفايات النووية

ويتحكم عاملان في تصنيف النفايات وهما غزارة الإشعاع ونصف العمر وجدير بالذكر أن نصف العمر يتراوح بين جزء صغير من الثانية

وبلايين السنين فكلما زادت كمية الإشعاع وطال نصف العمر، كلما كانت المادة أشد خطورة وأكثر تدميرا للإنسان والبيئة ويمكن تسمية هذا الصنف النفايات الثقيلة وفى المقابل، فالإشعاعات الخفيفة ذات العمر القصير تعد قليلة الضرر.

وبين هذه وتلك نفايات متوسطة إما لنصف عمرها أو لإشعاعها.

النفايات الخفيفة: ومثالها نفايات المستشفيات والمختبرات كملابس الفنيين المباشرين لأنشطة الإشعاع وأدواتهم وما إلى ذلك مما يحوي كميات بسيطة من المواد المشعة ذات العمر القصير وهذا النوع من النفايات قليل الضرر، ويمكن التعامل معه دون أقنعة واقية من الإشعاع ولا يسبب إصابات لكن لابد من التخلص منه بطريقة سليمة وعادة ما يدفن في الموقع الذي أنتجه لفترة كافية لانتهاء النشاط الإشعاعي.

ويمكن تخفيف حجم هذه النفايات قبل دفنها وذلك بالتكديس تحت الضغط أو الحرق الموجه الذي يتخلص من المواد العضوية دون العناصر المشعة وهذا النوع من النفايات يمثل حوالي ٩٠% من مجموع النفايات النووية حجما ولكنه لا يتجاوز ١% إشعاعا.

النفايات المتوسطة: وهي أكثر إشعاعا وأطول عمرا من النفايات الخففىة ومن أمثلتها قطع المفاعلات وأنابيب مياه لب المفاعل والمواد

التي تتلوث جراء التعرض المباشر لإشعاعات هائلة مثل ما يحصل عند تفكيك المفاعلات أو صيانتها. ولا بد من اتخاذ إجراءات سلامة جادة لحماية من يتعالمون مع هذه الإشعاعات كالملابس والأقنعة الواقية وإجمالاً تمثل هذه الفئة ٧% من حجم النفايات النووية في العالم وإن كانت لا تساهم إلا بـ٤% من إشعاعاتها وهذه تُكفّن في خرسانة إسمنت مسلح قبل دفنها من أجل منع تسرب الإشعاع.

النفايات الثقيلة هي الغزيرة الإشعاع الطويلة العمر، ورغم أن حجمها الإجمالي لا يتجاوز ٣% من نفايات العالم، فإنها تحتوي على ٩٥% من التلوث الإشعاعي.

النفايات الثقيلة: وهي النفايات الغزيرة الإشعاع الطويلة العمر، ورغم أن حجمها الإجمالي لا يتجاوز ٣% من نفايات العالم، فإنها تحتوي على ٩٥% من التلوث الإشعاعي ومن هنا يتطلب التعالم معها مزيدا من الحيطة والحذر.

وهذه النفايات تشمل الوقود النووي المستعمل ونواتج الانشطار الثانوية وكثيرا من العناصر الثقيلة ذات الأعمار الطويلة وبسبب طبيعة النشاط النووي لهذه المواد، فإن كمية من الحرارة لا تنفك تنبعث منها جاعلة من التبريد ضرورة أثناء التعامل معها.

وكما يستخدم الإسمنت كفنا للنفايات المتوسطة، تكبس النفايات الثقيلة في الزجاج (البوليسيليكات أو البيركس) منعا للتسرب قبل دفنها أو نقلها. ولا بد كذلك من تعبئتها في حاويات خاصة تمنع التسرب وتقاوم كل شكل من أشكال التصدع أثناء النقل.

http://www.aljazeera.net/knowledgegate/opinions/2011/4/22/%D8%AA%D8%AE%D8%B2%D9%8A%D9%86-%D9%88%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%81%D8%A7%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%88%D9%88%D9%8A%D8%A9

ويعتمد تصنيف النفايات المشعة، إلى حد كبير على أنظمة كل دولة، وعلى المعايير التي استخدمت كأساس لتعريفها، كما يعتمد على مدى تطور الصناعة النووية في تلك الدولة وحجم الأنشطة ونوعها ومن العوامل التي تدخل في تصنيف النفايات المشعة ما يلي:

١- نوع النويدات المشعة وتركيزها في النفايات.

٢- العمر النصفي للنويدات المشعة.

٣- الحالة الفيزيائية للنفايات من حيث السيولة والصلابة والغازية.

٤- طرق المعالجة والحفظ.

٥- احتمال الانتشار في البيئات المجاورة.

٦- مصدر النفايات.

وعلى سبيل المثال، يعتمد القانون الأمريكي في تصنيفه للنفايات المشعة على الحد الأقصى المسموح به لتركيز النظير المشع في الهواء أو الماء، وتبعاً لذلك تصنّف النفايات المشعة إلى ما يلي:

- نفايات ذات مستوى إشعاعي عالٍ،وتشمل بعض نواتج تصنيع الأسلحة النووية، وجميع نواتج دورة الوقود النووي، ومخلفات محطات القوى النووية مثل الوقود النووي المستنزف.

- نفايات ما بعد اليورانيوم، وتشمل النويدات الباعثة لجسيمات ألفا التي يزيد عددها الذري على ٩٢، ويزيد عمرها النصفي على خمسة أعوام، ويزيد تركيزها على ٧،٣ × ٦١٠ بيكرل - كجم، وينتج هذا النوع من النفايات بشكل رئيس أثناء عمليات إنتاج الأسلحة النووية.

- نفايات ذات مستوى منخفض، وتشمل تقريباً جميع أنواع النفايات الأخرى التي لا تقع ضمن التصنيفين السابقين، مثل جميع المواد التي استخدمت في أية عملية تضمنت مصدراً مشعاً، مثل: الملابس، والقفازات ، والحقن ، وأدوات التنظيف ، والسوائل التي تحتوي على مواد مشعة ومن عيوب هذا التصنيف عدم الأخذ في الحسبان العمر النصفي للنويدات والحالة الفيزيائية للنفايات المشعة، وهي من الأمور التي تعتمد عليها طرق حفظ ومعالجة تلك النفايات اعتماداً كبيراً، لذا فقد لجأ عدد من الدول والمنظمات الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع إلى

تصنيف النفايات المشعة، آخذة في الحسبان الطرق المقترحة لحفظها ومعالجتها والتخلّص منها.

مستويات النشاط الإشعاعي

المواد المشعة عناصر كيميائية موجودة في الطبيعة، ينبعث منها إشعاع يختلف مقداره من عنصر إلى آخر وبصدور الإشعاع من عنصر معين، فإنه بعد زمن يختلف قصرًا وطولًا من عنصر إلى آخر يتحول إلى عنصر جديد ثابت، أى لا يصدر عنه نشاط إشعاعي والفترة الزمنية التي يفقد فيها أي عنصر مشع نصف نشاطه الإشعاعي تعرف باسم نصف العمر وبعض العناصر المشعة يطول نصف عمرها إلى آلاف السنوات وعند كتابة أسماء العناصر الكيميائية عمومًا، والمشعة منها بوجه خاص، فإنها تكتب متبوعة برقم، هكذا: سترونيوم ٩٠، سيزيوم ١٣٧، بلوتونيوم ٢٣٩ وهذا الرقم هو العدد الذري للعنصر.

والعدد الذري هو عدد البروتونات (الأجسام موجبة الشحنة) في نواة ذرة العنصر وجميع العناصر المشعة يزيد فيها العدد الذري على الرقم ٨٣.

والنشاط الإشعاعي يقاس بوحدة تعرف باسم كوري نسبة إلى الفرنسية ماري كوري التي اكتشفت النشاط الإشعاعي لعنصر الراديوم

٨٨ في عام ١٨٩٨ ويعتبر النشاط الإشعاعي لعنصر الراديوم ٨٨ الوحدة العيارية التي يقاس عليها نشاط باقي العناصر المشعة ومن حيث مستوى النشاط الإشعاعي، تقسم العناصر المشعة إلى مستويين: المستوى الأول يضم العناصر قصيرة العمر، ذات النشاط الإشعاعي العالي، مثل سترونيوم ٩٠ وهذه العناصر تسبب أضرارًا بالغة للخلايا الحية حيوانية كانت أم نباتية عند تعرضها للإشعاع الصادر عنها أما المستوى الثاني فيشمل العناصر طويلة العمر، ذات النشاط الإشعاعي المنخفض مثل بلوتونيوم ٢٣٩ ومثل هذه العناصر لا تسبب ضررًا بليغًا فوريًا عند تعرض الخلايا الحية للإشعاع الصادر عنها إلا أن لها آثارًا تراكمية تؤدي إلى الضرر في المدى البعيد.

ـ خصائص النظائر إشعاعية النشاط:

تتفتت تدريجيا النويدات الإشعاعية النشاط لتعطي نويدات جديدة ويتناقص عدد النويدات مع مرور الزمن وتستمر عملية التفتت حتى الحصول على نويدة مستقرة وغير مشعة و نسمي مجموع النويدات الناتجة عن النويدة الأصلية فصيلة مشعة مثل الفصيلة المشعة للأورانيوم .

من بين ٣٢٥ نوع من الذرات هناك ٢٧٤ ذرة مستقرة و ٥١ ذرة غير مستقرة أي إشعاعية النشاط وكل النظائر التي تملك عدد ذري محصور بين ٨٤ و ١١٧ إشعاعية النشاط وعلى مستوى المفاعلات النووية يتم قذف نويدات الأورانيوم بنوترونات حرارية فتنشطر محررة طاقة على شكل حرارة يمكن الاستفادة منها في إنتاج الطاقة الكهربائية.

أنواع النشاط الإشعاعي:

- النشاط الإشعاعي الطبيعي: الإشعاع الكوني ٩% الإشعاع الأرضي ١١% الإشعاع الباطني ١٠% الرادون ٤٠ %٠

- النشاط الإشعاعي الصناعي: التطبيقات الطبية ، الصناعة ، البحث العلمي ٢٥%التجارب النووية ، المفاعلات النووية ، القنابل النووية ٥ %٠

ومن مزايا المواد المشعة:

إنتاج الطاقة: تعتمد المحطات النووية على الانشطار النووي ، حيث ينشأ عن هذه العملية تفاعل

متسلسل

http://www.cea.fr/var/cea/storage/static/fr/jeunes/animation/animations/reaction.swf**لا ينتهي إلا بتحويل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة وإطلاق كمية كبيرة من الطاقة على شكل حرارة تمكن من توليد بخار انطلاقا من ماء الدائرة الثانوية ، ويمكن البخار من دوران عنفة لتوليد الطاقة الكهربائية.**

أخطار التلوث النووي:

على الصحة:

ـ يؤثر الإشعاع على الأنسجة الحية بشكل كبير خصوصاً على جزيئ ADN التي تتلف نتيجة تعرضها لكمية كبيرة من الإشعاع حيث يصعب على الخلية إصلاحها ، وقد تحدث طفرات.

ـ التأثير على الجنين عند تعرض المرأة الحامل للإشعاع تنتج عنه تشوهات خلقية.

ـ التأثير على الخلايا الجنسية ينتج عنه العقم.

ـ ارتفاع نسبة الإصابة بالسرطان كما حدث بعد حادثة مفاعل تشرنوبيل سنة ١٩٨٦ حيث ارتفعت نسبة سرطان الغدة الدرقية نتيجة احتواء

العناصر الإشعاعية المتسربة على اليود المشع والذي يتراكم بالغدة الدرقية.

على البيئة: تلوث المواد المشعة جميع الأوساط البيئية من تربة و ماء ،فتنتقل إلى الكائنات الحية و تتراكم عبر حلقات السلاسل الغذائية.

الحماية من الإشعاع: الابتعاد عن مصادر الإشعاع ـ البقاء اقل وقت ممكن قرب مصادر الإشعاع ـ عدم إجراء أكثر من ٥ فحوصات بالأشعة في السنة

تشكل النفايات النووية كل مادة إشعاعية النشاط أصبحت غير قابلة لإعادة الاستعمال ويجب التخلص منها.