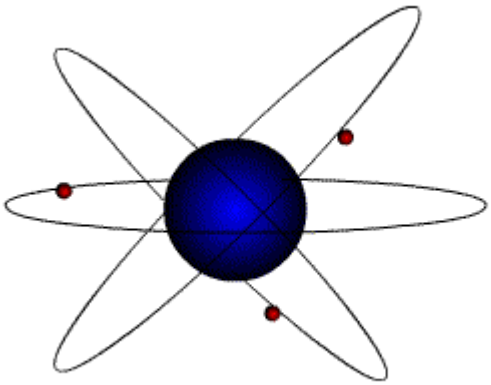
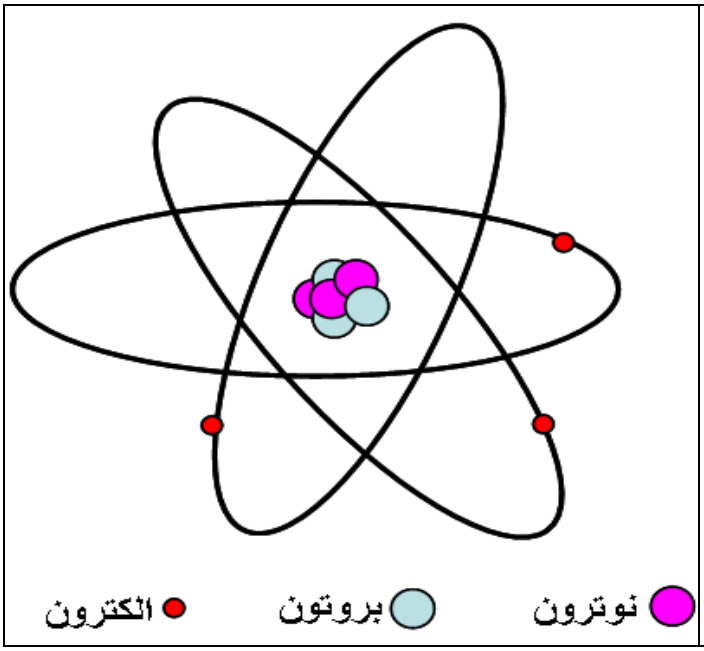
المواد المشعة و الطاقة النووية

1 ـ مفهوم المادة الإشعاعية النشاط:

تجربة becquerel



تتكون الذرات من نواة تدور حولها الكترونات .
تتكون النواة من بروتونات و نوترونات تسمى نويات .



انظر الرابط

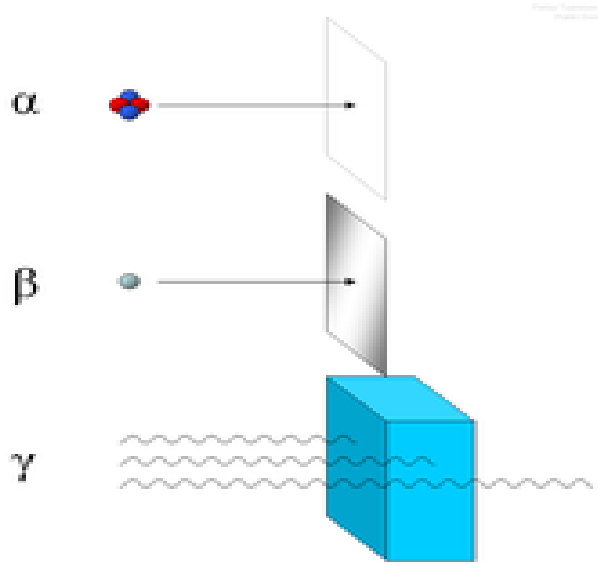
عندما تكون النواة غير مستقرة تتفتت إلى نواة أكثر استقرارا مع انبعاث دقائق تكون إشعاعات ، و تنقسم الإشعاعات إلى 3 أنواع:

انظر الرابط

ـ الإشعاعات α : و هي نويدات الهيليوم He و يمكن توقيفها بواسطة ورقة عادية.

ـ الإشعاعات β: إما الكترونات أو بوزيترونات و هي أكثر طاقة و تحتاج ورقة من الألومنيوم أو الزجاج لتوقيفها.

ـ الإشعاعات gamma : و هي فوتونات عالية الطاقة لها سرعة الضوء و تتطلب حائطا من الاسمنت أو الرصاص لتوقيفها.



2 ـ خصائص النظائر إشعاعية النشاط:

تتفتت تدريجيا النويدات الإشعاعية النشاط (الأم) لتعطي نويدات جديدة (بنت) و يتناقص عدد النويدات مع مرور الزمن و تستمر عملية التفتت حتى الحصول على نويدة مستقرة و غير مشعة و نسمي مجموع النويدات الناتجة عن النويدة الأصلية فصيلة مشعة. مثال الفصيلة المشعة للأورانيوم . انظر الرابط

يسمى عمر النصف لنويدة مشعة المدة الزمنية T اللازمة لتفتت نصف نويدات العينة.

(ex. potassium 40: 1300 millions d'années, carbone 14 = 5 730 ans).

من بين 325 نوع من الذرات هناك 274 ذرة مستقرة و 51 ذرة غير مستقرة أي إشعاعية النشاط.

أمثلة :

^{235}U , ^{14}C, ^{238}U, ^{232}Th ،^{40}K

و كل النظائر التي تملك عدد ذري محصور بين 84 و 117 إشعاعية النشاط.

3 ـ خصائص الانشطار النووي: انظر الرابط

على مستوى المفاعلات النووية يتم فدف نويدات الأورانيوم بنوترونات حرارية فتنشطر محررة طاقة على شكل حرارة يمكن الاستفادة منها في إنتاج الطاقة الكهربائية.

4 ـ أنواع النشاط الإشعاعي:

ـ النشاط الإشعاعي الطبيعي:

ـ الإشعاع الكوني (9 %)

ـ الإشعاع الأرضي (11 %)

- الإشعاع الباطني (10 %)

- الرادون (40 %)

- النشاط الإشعاعي الاصطناعي:

- التطبيقات الطبية ، الصناعة ، البحث العلمي (25 %)

- التجارب النووية ، المفاعلات النووية ، القنابل النووية (5 %)

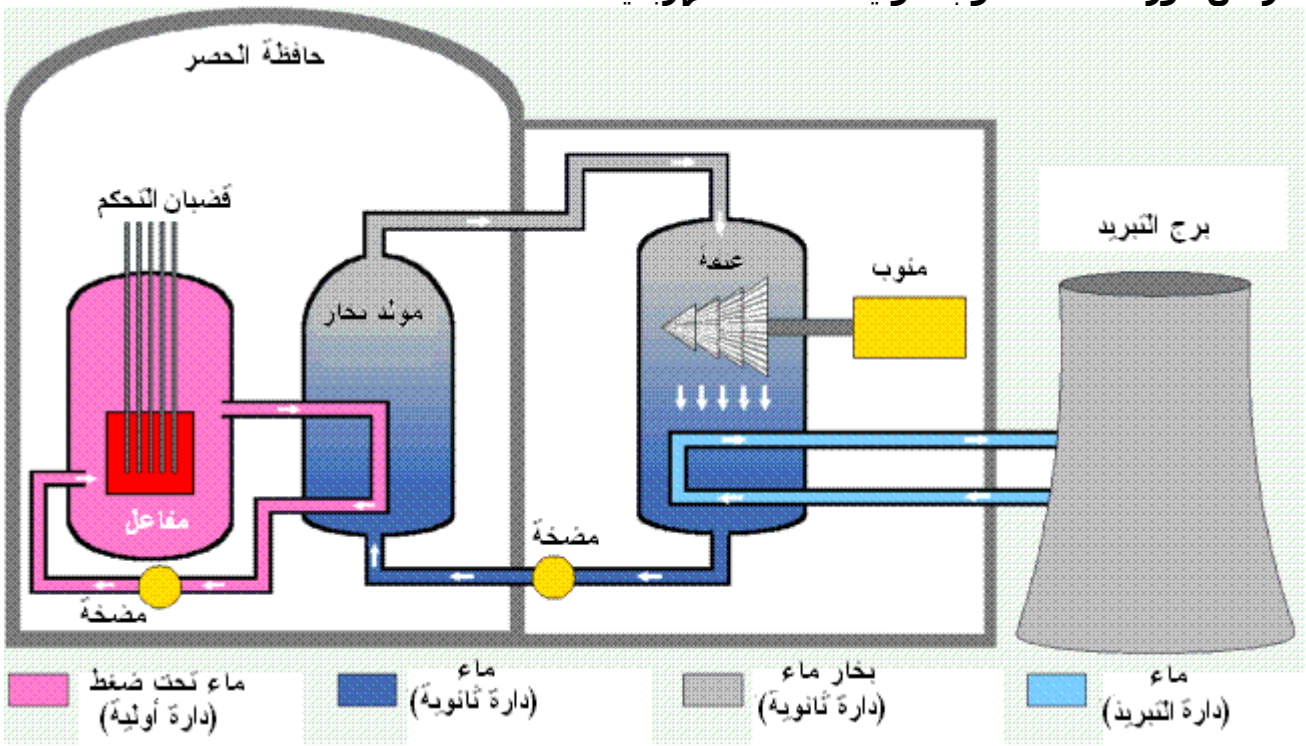
5 - وحدات القياس:

الوحدات المستعملة		تعريفها	مقارنة للتوضيح
Le Becquerel (Bq)	وثيقة1	عدد التفتتات في الثانية	عدد الضربات التي يتلقاها الملاكم
Le Gray (Gy)		كمية الطاقة المستقبلة بالنسبة لوحدة الكتلة المشعة	الطاقة المنتقلة عبر هذه الضربات
Le Sievert (SV)	وثيقة2	تأثير الإشعاع	تأثير الضربات على الملاكم

6 - مزايا المواد المشعة:

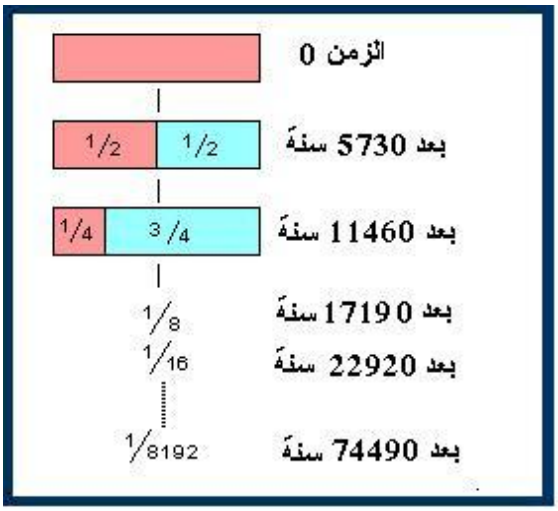
6 - 1 - إنتاج الطاقة:

تعتمد المحطات النووية على الانشطار النووي انظر الرابط ، حيث تنشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل انظر الرابط لا ينتهي إلا بتحويل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة وإطلاق كمية كبيرة من الطاقة على شكل حرارية تمكن من توليد بخار انطلاقا من ماء الدارة الثانوية ، و يمكن البخار من دوران عنفة منوب لتوليد الطاقة الكهربائية.



6 - 2 - التأريخ المطلق:

بالاعتماد على مفهوم عمر النصف و الذي يشير إلى المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف العينة الإشعاعية، يمكن تأريخ الحفريات و المستحاثات و البنيات الجيولوجية...
مثال التأريخ بواسطة الكربون 14



يتم التأريخ أيضا بواسطة عناصر أخري مثل:

Ar^{40}/K^{40} و Sr/Rb و Pb/U

6 - 3 - معالجة الأغذية:

معالجة الأغذية بواسطة الإشعاع gamma أو أشعة X مع احترام الشروط التي تجعل الأغذية غير سامة بالنسبة للمستهلك، و تمكن هذه التقنية من القضاء على الجراثيم و منع تكاثر الحشرات و قتلها و منع إنبات البذور.

لكن هناك دراسة علمية أجريت من طرف علماء ألمان و فرنسيون

(Delincée, H. and Pool-Zobel, B. « Genotoxic properties of 2-dodecyclobutanone, a compound formed on irradiation of food containing fat » Radiation Physics and Chemistry, 52:39-42, 1998)

بينت أن تشعيع الأغذية ينتج مادة مسرطنة تسمى alkylcyclobutanone .

6 - 4 - الاستعمال الطبي:

أ - الفحص الطبي:

- الفحص بأشعة X .

- حقن مريض بكميات ضئيلة من مادة إشعاعية النشاط لتثبت على العضو المستهدف و بواسطة كاميرا خاصة يمكن استقبال الإشعاعات التي يرسلها العضو بشدة تختلف حسب شدة التثبيت التي تتغير حسب طبيعة و وظيفة الخلايا.

مثال: يستعمل اليود 131 المشع لفحص الغدة الدرقية.

ب - العلاج بالأشعة:

تستعمل إشعاعات مؤينة عالية الطاقة لتدمير الخلايا السرطانية.

6 - 5 - البحث العلمي:

يستعمل الايسام بواسطة مواد إشعاعية النشاط لتتبع بعض الجزيئات داخل الخلايا أو الكائن الحي.

7 - أخطار التلوث النووي:

7 - 1 - على الصحة:

- يؤثر الإشعاع على الأنسجة الحية بشكل كبير خصوصا على جزيئة ADN التي تتلف نتيجة تعرضها لكمية كبيرة من الإشعاع حيث يصعب على الخلية إصلاحها ، و قد تحدث طفرات.

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

- التأثير على الخلايا الجنسية ينتج عنه العقم.

- ارتفاع نسبة الإصابة بالسرطان كما حدث بعد حادثة مفاعل تشرنوبيل سنة 1986 حيث ارتفعت نسبة سرطان الغدة الدرقية نتيجة احتواء العناصر الإشعاعية المتسربة على اليود المشع و الذي يتراكم بالغدة الدرقية.

7 - 2 - على البيئة:

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

8 ـ الحماية من الإشعاع: انظر الرابط

ـ الابتعاد عن مصادر الإشعاع.
ـ البقاء اقل وقت ممكن قرب مصادر الإشعاع.
ـ عدم إجراء أكثر من5 فحوصات بالأشعة في السنة

9 ـ إشكالية النفايات النووية:

9 ـ 1 ـ تصنيف النفايات النووية:

تشكل النفايات النووية كل مادة إشعاعية النشاط أصبحت غير قابلة لإعادة الاستعمال و يجب التخلص منها، و تصنف حسب مدة و مستوى نشاطها الإشعاعي إلى :

ـ الصنف TFA(Tres Faiblement Actif) : نفايات ذات نشاط ضعيف جدا ناتجة عن تفكيك المفاعلات النووية.

ـ الصنف A : نفايات ذات نشاط ضعيف و متوسط و عمر قصير مصدرها معدات المختبرات و المستشفيات و الصناعات.

ـ الصنف B : نفايات ذات نشاط ضعيف و عمر طويل مصدرها معدات معالجة الأورانيوم في المحطات النووية.

ـ الصنف C : نفايات ذات نشاط مرتفع و عمر طويل يدوم آلاف أو ملايين السنين مصدرها قلب المفاعل النووي.

9 ـ 2 ـ التخلص من النفايات النووية:

تكمن خطورة النفايات النووية في استمرار نشاطها الإشعاعي لمدة طويلة و عدم ضمان مقاومة أماكن التخزين طيلة هذه المدة.

توضع النفايات في حاويات غير قابلة للتأكسد مثل الاسمنت أو الصلب وتخزن تحت الأرض في مواقع مستقرة جيولوجيا و هيدرولوجيا بمواصفات تحد من تسرب الإشعاعات.

Différents types de colis de déchets