

## ما هو النشاط الإشعاعي وما هي الإشعاعات؟

يحدث النشاط الإشعاعي عندما تنبعث من النظائر غير المستقرة طاقة على شكل موجات غير مرئية أو جسيمات تسمى إشعاعات.

وتشمل الإشعاعات المؤيونة الأشعة الكونية والأشعة السينية والإشعاع المنبعث من المواد المشعة. أما الإشعاعات غير المؤيونة فتشمل الإشعاع فوق البنفسجي والحرارة الإشعاعية والموجات اللاسلكية والموجات الدقيقة.

وهناك خمسة أنواع رئيسية من الإشعاعات المؤيونة، تصنف حسب نوع جسيمات الطاقة أو الموجات الناتجة عنها: جسيمات ألفا، وجسيمات بيتا، وأشعة غاما، والأشعة السينية، والنيوترونات. وعلى سبيل التبسيط، سوف يشار في هذه النبذة الإرشادية إلى الإشعاعات المؤيونة باسم "الإشعاعات".

## ما هو تأثير الإشعاعات؟

يعتمد تأثير الإشعاعات على قدرتها على الاختراق، وهذه تعتمد بدورها على نوعية جسيمات الطاقة أو الموجات المنبعثة.

وقلما يمكن لجسيمات ألفا (نويات الهليوم) أن تخترق الطبقة الخارجية لجلد الإنسان، مما يجعل خطورتها قاصرة على الحالات التي تدخل فيها إلى الجسم عن طريق التنفس أو الأكل أو من خلال الجروح. وجسيمات (النيوترونات) بيتا قادرة فقط على اختراق ما يقرب من مليمتر واحد من الأنسجة، وهو ما يجعلها خطيرة بالنسبة للأنسجة السطحية، لكن ليس للأعضاء الداخلية، إلا إذا دخلت تلك الجسيمات إلى الجسم أيضاً. ويمكن لأشعة غاما والأشعة السينية والنيوترونات أن تمر عبر الجسم.

## كيف تُستخدم المواد المشعة؟

تتمتع الإشعاعات بالقدرة على اختراق المادة، ولذلك فإن للنشاط الإشعاعي والمواد المشعة استخدامات كثيرة في مجال الطب والزراعة والصناعة والتعدين والتنقيب عن النفط والبحوث.

ويمكن إعطاء مستحضرات صيدلانية مشعة للمرضى الذين تلزمهم معالجة طبية لاختبار التغيرات التي تحدث في تأدية الأعضاء لوظائفها المعتادة. فالبيود المشع يُستخدم لمعالجة مرض الغدة الدرقية. وتُستخدم الإشعاعات للقضاء على الخلايا السرطانية، كما يمكن استخدام الإشعاعات لتعقيم المعدات الطبية.

وفي مجال الزراعة، يمكن تعريض الأغذية لدفعة إشعاعية خاطفة لقتل البكتريا الضارة دون التأثير على الأغذية ذاتها. وتُستخدم

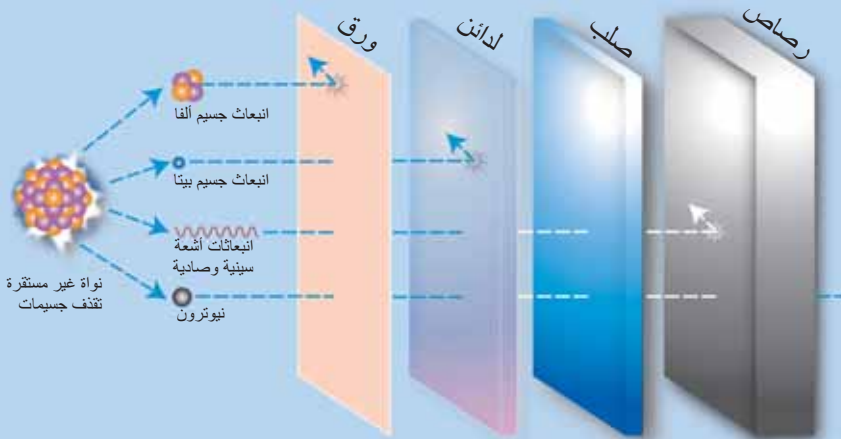
## ما هي مخاطر الإشعاعات؟

إن التكنولوجيات التي تُستخدم فيها الإشعاعات، شأنها شأن أية تكنولوجيا، لها منافعها ومخاطرها. ويتوقف مستوى الخطورة على نوعية وكمية الإشعاعات الناتجة. فالجرعات العالية من الإشعاعات يمكن أن تصيب الأنسجة الصحيحة بأضرار، حيث تتسبب في حروق جلدية وتزيد

الإشعاعات لمنع تبرعم البذور قبل الأوان، كما يمكن استخدامها لتعقيم الأفات الحشرية، كذباب الفاكهة المتوسطي مثلاً، بحيث لا يمكنها التكاثر عند انطلاقها في البيئة.

أما في مجال الصناعة، فتُستخدم المواد المشعة في المقاييس الخاصة بقياس كثافة المواد، ومعدل تدفق السوائل، ومستوى المواد في التصوير الصهاريج. وفي مجال التصوير بأشعة غاما، تُستخدم المواد المشعة في الأجهزة الخاصة بمراقبة جودة اللحامات في خطوط أنابيب الغاز والمياه أثناء العمليات الإنشائية. والمواد المشعة تتفاعل بشكل مختلف مع كل مادة على حدة، ولذا فإنه يمكن استخدام هذه المواد المشعة في المعدات الخاصة بالتنقيب في جوف التربة والتكوينات الصخرية عن المعادن أو النفط أو المياه.

من احتمال الإصابة بالسرطان. ولتجنب التعرض المفرط، تشمل تدابير الوقاية من الإشعاعات تصميم المعدات، واتباع إجراءات خاصة من جانب المستخدمين، ووضع لوائح تحد من الجرعات الإشعاعية. والهدف النهائي هو ضمان أن تكون حالات التعرض عند أدنى حد معقول يمكن تحقيقه وفي نطاق حدود مقبولة.





ويوضع مريض السرطان بالقرب من جهاز العلاج عن بعد لتلقي دفعة خاطفة من الإشعاعات تستهدف موضع الورم. وثمة طريقة أخرى لمعالجة السرطان، تسمى التشعيع الداخلي، يُستخدم فيها مصدر مشع صغير يمكن غرسه في الورم أو قريباً منه. ويظل المريض داخل المستشفى أثناء المعالجة بهذه الطريقة.

وفي مجال الزراعة، تُستخدم مصادر مشعة مختومة لتشعيع البذور والأغذية. ولمنع التسرع قبل الأوان، يمكن تعريض بذور المحاصيل لدفعات خاطفة من الإشعاعات داخل أجهزة التشعيع. كما تُستخدم أجهزة التشعيع لتعقيم الأغذية ومنع الإصابة بالأمراض التي تنقلها الأغذية.



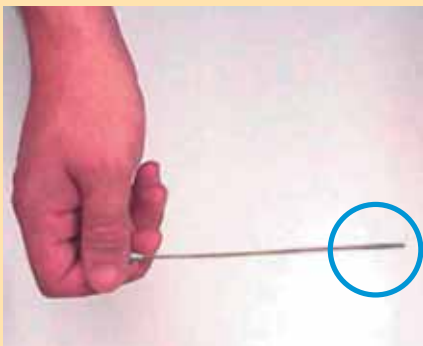
من أعلى إلى أسفل:

حاوية قديمة لنقل مواد مشعة استعيدت أثناء بعثة أوفيت بمساعدة الوكالة (جورجيا، ٢٠٠٢) /الوكالة الدولية للطاقة الذرية

يُستخدم رمز الورقة الثلاثية الوريقات للدلالة على وجود إشعاعات

كبسولة مصدر تصوير إشعاعي للأغراض الصناعية، تُستخدم لاحتواء ما يقرب من ٠.٠ كوري من الراديوم-٢٢٦/جامعات "أوك ريدج" المتحدة ١٩٩٩

مطباق راديوم سبق استخدامه في إدخال دواء إلى المسالك الأنفية لمريض من أجل تقليص الأنسجة الالتهابية/جامعات أوك ريدج المتحدة ١٩٩٩



## كيف يمكنني تحديد الحالات التي تُستخدم فيها مواد مشعة؟

تتسم الإشعاعات المؤيَّنة بكونها غير مرئية، ولذا تلزم معدات خاصة للكشف عنها. وفي معظم البلدان، تشتترط اللوائح القيام برصد إشعاعي حينما استخدمت مواد مشعة. وينبغي أن توسم المعدات القادرة على توليد إشعاعات ومواد مشعة ببطاقات تحذر من وجود إشعاعات. كما توضع علامات تحذيرية على الأماكن التي تُستخدم فيها المواد المشعة بانتظام، كأقسام علاج السرطان بالمستشفيات. والورقة الثلاثية الوريقات هي الرمز الإشعاعي المستخدم في أنحاء العالم. كما يجوز أن توضع على البطاقة كلمة "إشعاعات" أو عبارة "نشاط إشعاعي".

## ما هو المصدر المشع المختوم؟

المصدر المشع المختوم هو مادة مشعة تكون مختومة بشكل دائم داخل كبسولة أو مربوطة وذات شكل صلب. ويراعى أن تكون كبسولة المصدر المختوم قوية بما يكفي لتظل قادرة على منع التسرب في ظل الظروف التي صُمم المصدر من أجلها، بما في ذلك الحوادث القابلة للتنبؤ بها.

## كيف تُستخدم المصادر المشعة المختومة؟

تُستخدم المصادر المختومة على نطاق واسع في أنحاء العالم كمصدر إشعاعي في مجال الطب والزراعة والصناعة. ففي مجال الطب، تُستخدم الإشعاعات للقضاء على الأورام السرطانية لدى مرضى السرطان. ويكون المصدر المشع المختوم الذي يولّد هذه الإشعاعات جزءاً من قطعة معدات خاصة تسمى جهاز العلاج عن بعد.

## ما هي مخاطر المصادر المختومة؟

في معظم البلدان، ينظّم استخدام المصادر المشعة المختومة ويُشترط أن يتلقى المستخدمون قدرًا مناسباً من التثقيف والتدريب في مجال الأمان الإشعاعي والوقاية من الإشعاعات. كما يخضع تصنيع المعدات ذاتها للتنظيم الرقابي، بما يكفل رقابة مشددة على الجرعات الإشعاعية التي يتعرض لها المستخدمون والذين يتصادف وجودهم في مواقع الحوادث والمرضى. وقد اعتمد المجتمع الدولي حدوداً للجرعات التي يتعرض لها الأفراد في معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤيونة ولأمان المصادر الإشعاعية، العدد رقم ١١٥ من سلسلة الأمان.

والمخاطر الرئيسية الناتجة عن هذه المصادر تقع عند فقدان المصدر أو سرقة، أو خروجه عن نطاق الضبط الرقابي بطريقة أخرى. وهذه المصادر التي تسمى يتيمة (يتيمة بمعنى أنها لم تعد تحت رقابة ملائمة) يمكن أن تشكل خطراً جسيماً إذا ما حصل شخص ما على مصدر كهذا أو عثر عليه وهو لا يدرك أنه مشع. ويُحتمل أن تحدث إصابات أو حالات وفاة عندما يتم العثور على أحد تلك المصادر ويأخذها شخص ما إلى منزله دون علم بحقيقته أو يحاول فتحه.

### مصادر مشعة مختومة رُميت كنفائات



وفي مجال الصناعة، تُستخدم المصادر المشعة المختومة في المقاييس التي يقاس بها مدى تساوي طبقة الأسفلت أثناء رصف الطرق. كما تُستخدم المصادر المختومة في التصوير بأشعة غاما لفحص لحامات الأنابيب. ويتم ذلك بوضع المصدر داخل الأنبوب على موضع اللحام، وعند إزالة المصدر من درعه الواقي بواسطة التحكم عن بعد تمر الإشعاعات عبر الأنبوب وعلى فيلم خاص (صورة بالأشعة). وتظهر العيوب في اللحام على الصورة الملتقطة بالأشعة بمجرد تطهيرها.



من أعلى إلى أسفل:  
عامل تصوير إشعاعي للأغراض  
الطبية يحمل علامة مميزة للأفلام

عامل تصوير إشعاعي للأغراض  
الصناعية يحمل علامة مميزة  
لمقياس الجرعات بالوميض  
الحراري (مادة متألقة حرارياً في  
حامل خاص)

أثناء المسح الذي أُجري في  
جزيران/يونيه ٢٠٠٢ في جورجيا،  
أحد أعضاء الفريق يقيس مستويات  
الإشعاعات باستخدام مكشاف  
إشعاعي يدوي. ب. باقليشيك/الوكالة  
الدولية للطاقة الذرية

جهاز للعلاج عن بعد يستخدم  
مصادر مشعة قوية للقضاء على  
الأورام السرطانية.





**IAEA**

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

للحصول على مزيد من المعلومات:

اتصل بالهيئة الرقابية الوطنية التي تتبعها

أو بالوكالة الدولية للطاقة الذرية

The International Atomic Energy Agency Wagramer Strasse 5,

P.O. Box 100 A-1400 Vienna, Austria

<http://www.iaea.org>

طُبِعَ بواسطة الوكالة الدولية للطاقة الذرية بالنمسا،

أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥

IAEA/PI/A.85 / 05-09546

## كيف يمكنني التعرف على مصدر مشع مختوم؟

مما يؤسف له أن المصادر المشعة المختومة قد تبدو عديمة الضرر تماماً - فكثيراً ما تكون أشبه بقطعة معدنية صغيرة. والطريقة المؤكدة الوحيدة للتعرف على تلك المصادر هي من البطاقة الإشعاعية المثبتة عليها وتسمى الورقة الثلاثية الوريقات. وتبعاً لحجم المصدر، قد يحمل كذلك كلمة "مشع" محفورة على المصدر ذاته أو على حاويته. وأحياناً ما تكون المصادر المختومة داخل قطعة أكبر من المعدات، يحميها درع ثقيل من الرصاص. وبسبب وزن الدرر الرصاصي، تكون تلك المعدات أثقل كثيراً مما تبدو عليه. وإذا ما وجدت حاوية معدنية ثقيلة بشكل غير عادي، ربما وجد مصدر مختوم داخلها ولا ينبغي فتحها. وفي هذه الحالة تُلتمَس مساعدة خبير.



## ماذا ينبغي أن أفعل إذا ما عثرت على مصدر مشع مختوم؟

ابق بعيداً عن أي جسم يحمل بطاقة تفيد بوجود إشعاعات. لا تلمسه أو تلتقطه. وإذا ما وجدت جسماً عليه بطاقة تفيد بوجود إشعاعات أو عثرت على قطعة معدات معدنية ثقيلة بشكل غير عادي، اتصل بالجهات المختصة أو بالشرطة فوراً. لا تدع أي شخص آخر يقترب من الجسم، إلى أن يصل مصدر العون المدرب. وإذا ما شعرت بأنك على غير ما يرام، اعرض نفسك على طبيب فوراً. احرص على إخباره بأنك اقتربت من مصدر يُحتمل أن يكون إشعاعياً. وقد تبدو الإصابات الإشعاعية كالحروق، لكنها لا تندمل. وتشمل أعراض التسمم الإشعاعي الغثيان والإسهال والقئ.