

قاموس التعريفات والمصطلحات النووية

مادتان انشطارتان تستخدمان عادة في انتاج المتفجرات النووية.

(ج) كما يمكن استخدام مواد انشطارية أخرى من بينها اليورانيوم - ٢٣٣ والامريسيوم والنتونيوم ونظائر أخرى للبلوتونيوم.

٥ - المادة القابلة للانشطار Fissile Material

مادة قادرة على الانشطار عند قذفها بالنيوترونات أو بالفوتونات ذات الطاقة المناسبة . علماً بأن اليورانيوم - ٢٣٨ ، مثلاً ، قابل للانشطار ولكنه ليس انشطارياً ..

ثانياً : المفاعلات النووية والوقود النووي ودورته وإنتاجه :

٦ - المفاعل النووي Nuclear Reactor

جهاز معد لتوليد تفاعل متسلسل مرتبط عند وقده بمواد انشطارية ، وهناك نوعان من المفاعلات النووية : مفاعلات الماء الثقيل ومفاعلات الماء الخفيف ، مفاعلات الماء الثقيل تستعمل الماء الثقيل الذي يتألف من نظير الهيدروجين وهو الدوتيريم . أو تستعمل الكربون كمهدئ لخفض سرعة النيوترونات ، مع رفع احتمال انشطارية اليورانيوم - ٢٣٥ . وتستخدم مثل هذه المفاعلات لانتاج البلوتونيوم - ٢٣٩ ، حيث يعمل المهدئ على خفض سرعة النيوترونات المنبعثة من جراء انشطار اليورانيوم - ٢٣٥ أو البلوتونيوم مفسحاً بذلك المجال أمام نظائر اليورانيوم - ٢٣٥ الخصب لإثرائها والتحول إلى بلوتونيوم - ٢٣٩ . أما مفاعلات الماء الخفيف فتستعمل الماء العادي لتهدئة سرعة عملية الانشطار ولا تستطيع هذه المفاعلات العمل باليورانيوم الطبيعي وتقتصر على استعمال اليورانيوم المغنى . كما أن مفاعلات الماء الخفيف هي أكثر أنواع المفاعلات انتشاراً وتستخدم لانتاج الطاقة الكهربائية وفي الأبحاث.

٧ - الوقود النووي Nuclear Fuel

مادة يمكن استعمالها في تشغيل مفاعل نووي وتشمل المواد الانشطارية والمواد الخصبية . ومن بين الوقود النووي المستخدم عادة نجد اليورانيوم الطبيعي . واليورانيوم المنخفض الاغناء . أما اليورانيوم العالى الاغناء والبلوتونيوم فيستخدمان فقط في بعض المفاعلات النووية.

٨ - دورة الوقود النووي Nuclear Fuel Cycle

مجموعة من العمليات الكيميائية والفيزيائية اللازمة لتحضير المواد النووية لاستخدامها في المفاعلات النووية وتبدأ دورات الوقود الموجودة حالياً باليورانيوم كمورد طبيعي وتنتج البلوتونيوم كنتاج

●● استكمالاً للأهتمام العلمى والأكاديمى لمجلة «الدبلوماسى» بموضوعات الملف النووى والاستخدامات السلمية ، رأيت المساهمة مجدداً بعرض موجز لبعض التعريفات والمصطلحات النووية التى أصبحت شائعة الاستخدام حالياً ارتباطاً بالتطورات الإقليمية والدولية المتعلقة بالمسائل النووية . ●●



إعداد وزير مفوض :

سامح أبو العينين نائب رئيس البعثة في لندن

مرت عبر عملية الاغناء يمكن استخدامها في انتاج متفجرات نووية وكوقود في المفاعلات النووية . وحسب مستوى التخصيب يمكن التمييز بين فئتين من اليورانيوم : (أ) يورانيوم منخفض الاغناء يحتوى على ٧١ ، ٠ - ٢٠ فى المائة من يورانيوم - ٢٣٥ . (ب) يورانيوم عالى الاغناء يحتوى على ٢٠ - ٩٠ فى المائة من يورانيوم - ٢٣٥ (المصطلح يورانيوم متوسط التخصيب يستعمل أحياناً لتسمية يورانيوم - ٢٣٥ وعادة ما يكون تركيزه ٢٠ - ٥٠ فى المائة) أما اليورانيوم منخفض التخصيب يمكن استخدامه لتوليد تفاعل متسلسل عند استخدامه كوقود في مفاعلات الماء الخفيف.

أما اليورانيوم - ٢٣٣ فهو نظيرة أخرى من اليورانيوم يتم توليدها من اليورانيوم - ٢٣٢ أيضاً كوقود في المفاعلات.

٣ - الانشطار Fusion

تفاعل تفصل بواسطته نواة نظيرة ثقيلة إلى شظايا وذلك نتيجة قذفها بالنيوترونات ، مما يطلق عدداً آخر من النيوترونات ويصحبه انتاج للطاقة والحرارة والإشعاع ، وإذا كان في تفاعل انشطارى عدد النيوترونات المطلق أكثر من عددها المستهلك فيمكن عندئذ إحداث تفاعل متسلسل ذاتى الدعم فى كتلة حرجة.

٤ - المادة الانشطارية Fissile Material

(أ) مادة قادرة على الانشطار بسرعة عند قذفها بالنيوترونات.

(ب) اليورانيوم - ٢٣٥ والبلوتونيوم - ٢٣٩

وقد لجأت إلى مكتبات عدد من مراكز الأبحاث المتخصصة في لندن في محاولة للحصول على تعريفات علمية بقدر الإمكان ومنها المركز الملكى لأبحاث الدفاع والأمن RUSI والمعهد الدولى للدراسات الاستراتيجية IISS والمعهد الملكى للدراسات الدولية RIIS المعروف بتشاطم هاوس أولاً : البلوتونيوم واليورانيوم ومسألة الانشطار :

١ - البلوتونيوم Plutonium

عنصر مشع عدده الذرى ٩٤ ، ويشمل مجموعة من ١٣ من النظائر بما فيها البلوتونيوم - ٢٣٩ والبلوتونيوم - ٢٤٠ .

(أ) البلوتونيوم - ٢٣٩ فهو نظيرة يكاد ينحصر استخدامها في انتاج الأسلحة النووية ، وينتج عندما تحبس نظيرة ما لليورانيوم - ٢٣٨ نيوتروناً اضافياً بعد تعرضه للإشعاع.

(ب) البلوتونيوم ٢٤٠ هو نظيرة يعقد وجودها عملية انتاج المتفجرات النووية نظراً لإطلاقها لعدد هائل من النيوترونات وانحلالها بانشطارى تلقائى ويمكن تمييز البلوتونيوم بتصنيفه فى فئات مختلفة وذلك حسب مستوى كمية البلوتونيوم - ٢٤٠ الموجودة فيه.

(ج) على سبيل المثال فإن الولايات المتحدة تصنف البلوتونيوم فى ثلاث فئات مختلفة : بلوتونيوم حربى يحتوى على أقل من ٧ فى المائة من البلوتونيوم - ٢٤٠ وبلوتونيوم وقود يحتوى على ٧-٨ فى المائة من البلوتونيوم - ٢٤٠ وبلوتونيوم يستخدم فى المفاعل يحتوى على أكثر من ١٨ فى المائة من البلوتونيوم - ٢٤٠ . علماً بأن كل فئات البلوتونيوم يمكن استخدامها فى انتاج المتفجرات النووية.

٢ - اليورانيوم Uranium

عنصر اشعاعى عدده الذرى ٩٢ .

(أ) يحتوى اليورانيوم الطبيعى على ثلاث نظائر : اليورانيوم - ٢٣٨ (٩٩ ، ٢٨ فى المائة) اليورانيوم - ٢٣٥ (٠ ، ٧١ فى المائة) واليورانيوم - ٢٣٤ (٠ ، ٠٠٦ فى المائة) .

(ب) اليورانيوم - ٢٣٨ نظيرة قابل للإنشطار وخصبة ، بمعنى أنه بإمكانه استيعاب النيوترونات بسهولة والتحول إلى مادة انشطارية وعندما يقذف بنيوترونات عالية الطاقة ينشط .

(ج) اليورانيوم - ٢٣٥ نظيرة انشطارية إذا

جانبي ، وقد تمتد بعض نورات الوقود مستقبلا على اليورانيوم لتنتج نظير اليورانيوم - ٢٣٣ القابل للانشطار ويتميز اثنان من بين العناصر التي تتكون منها بورة الوقود بأهمية خاصة للأسباب التالية:

(أ) أنه يمكن استخدام عملية اغناء اليورانيوم حسب ما يتطلبه بعض المفاعلات لإنتاج يورانيوم للاستخدامات العسكرية.

(ب) أن إعادة معالجة الوقود النووي المستعمل تفصل عمليا البلوتونيوم عن اليورانيوم ويمكن عندئذ استخدام البلوتونيوم المفضول لإنتاج أسلحة نووية بدلا من تخزينه كنفاية نووية أو إعادة تدويره كوقود نووي.

٩- إنتاج الوقود النووي Nuclear Fuel Fabrication

عمليات إنتاج من خلالها الوقود النووي في شكل قضيب أو أنبوب أو ضفيرة أو في قالب أو شكل ميكانيكي آخر يطلق عليه اسم عنصر الوقود . ولا تدخل في المفاعلات النووية سوى عناصر الوقود .

١٠- التفاعل النووي Nuclear Reaction

تفاعل يغير هيكل الذرة النووي . علما بأن الذرة تتكون من نواة تتشكل من بروتونات ونيوترونات (معدا نرات الهيدروجين التي ليس بها نيوترونات) وتحتاط بعدد من الإلكترونات الدائرة . وتستطيع التفاعلات النووية من خلال امتصاص جزيئات نووية أو إطلاقها أن تحول العدد النسبي للبروتونات والنيوترونات الموجودة في النواة.

١١- التفجير النووي Nuclear Explosion

إطلاق غير مقيد للطاقة ناتج عن تفاعل نووي انشطاري أو تفاعل انفجاري أو عن كليهما ينتج عنه مجموعة آثار ابتدائية تشكل من موجة عصف واشعاع حراري واشعاع ابتدائي ونبض كهرومغناطيسي.

١٢- التفجيرات التجريبية النووية Nuclear Test Explosions

التفجيرات التجريبية للمتفجرات النووية تستخدم لتطوير رؤوس حربية نووية جديدة لتكييف تلك الموجودة أصلا مع نظم أبحاث جديدة ، أو لضمان اختبار إمكانية التحويل على مخزونات الأسلحة النووية الموجودة ، أو لتحسين سلامة البيات الأسلحة النووية الموجودة بغية منع أي اشتعال عرضي ، أو لدراسة الآثار الناجمة عن التفجيرات النووية . وفي هذا الصدد هناك سبعة بلدان أعلنت بأنها أجرت تفجيرات نووية هي : الصين وفرنسا والهند وباكستان والاتحاد السوفيتي والمملكة المتحدة والولايات المتحدة.

ثالثا : أنظمة الضمانات من الاتحاد الأوروبي وأمريكا اللاتينية :

١٣ - الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية European Atomic Energy Community (EURATOM)

اتفاق تم التوقيع عليه كجزء من معاهدة روما (١٩٥٧) لإنشاء نظام معني بإدارة المواد النووية بهدف تشجيع تطوير استخدام الطاقة الذرية في الأغراض السلمية في أوروبا ويضم الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية مؤسستين رئيسيتين هما : إدارة الضمانات ووكالة التوريد .

(أ) تدير إدارة الضمانات نظام الضمانات التابع للاتحاد وتشرف من خلاله على كافة المواد النووية لدول الاتحاد غير الحائزة على الأسلحة النووية ، وعلى استخدام كافة المواد النووية في الأغراض المدنية في دول الاتحاد الحائزة على أسلحة نووية .

(ب) تمتلك وكالة التوريد اسميا كافة المواد النووية المستخدمة في الأغراض غير العسكرية والموجودة بحوزة بلدان الاتحاد ، ولها الحق في استعراض كافة مشتريات المواد النووية التي تنتج أو تستورد داخل منطقة الاتحاد الأوروبي .

كما يتعين اشعار وكالة التوريد بجميع عمليات نقل المواد النووية والعقود المتعلقة بمعالجة أو تحويل أو تشكيل الخامات أو المواد النووية الأولية أو المواد الانشطارية الخاصة . وفي حالة رفض الوكالة الموافقة على عقد ما ، فبالإمكان إحالة قرارها إلى المفوضية الأوروبية التي يجوز الطعن في حكمها أمام محكمة العدل الأوروبية . كما تؤدي وكالة التوريد دوراً في التفاوض بشأن الاتفاقات الدولية وتنفيذها فيما يتعلق بتوريد الوقود النووي .

١٤ - نظام ضمانات الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية - Euratom Safeguards System

نظام للتحقق من الامتثال ، انشئ بفوجب معاهدة الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية لعام ١٩٥٧ ، هدفه ضمان عدم قيام أعضاء الاتحاد الأوروبي بتحويل المواد النووية التي بحوزتهم لأغراض غير سلمية، وضمن الالتزام بأحكام المعاهدات ذات الصلة بتوريد المواد النووية لطرف ثالث . ويشتمل النظام على عنصرين هما :

(أ) عملية الحصر (ب) عملية التفتيش الموقعي . وتستتب عملية الحصر حفظ السجلات الخاصة بالخامات والمواد المصدرية والمواد الانشطارية الخاصة المستخدمة أو المنتجة ، وحفظ سجلات نقلها . والدول الأعضاء ملزمة بإبلاغ المفوضية الأوروبية بنوعية المفاعلات التي تشغلها واستخداماتها الرئيسية ومستويات الطاقة الحرارية وأنواع الوقود والمخططات العامة للمنشآت والعمليات التقنية المستخدمة . كما أنها ملزمة بتقديم تفاصيل عن مخزوناتها من المواد النووية وعمليات نقلها . ويتولى مفتشو الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية تنفيذ عمليات التفتيش الموقعي . ولا يحق للدول الأعضاء الاعتراض على المفتشين المعيّنين أو تأخير عمليات التفتيش . وفي حالة وجود اعتراض على عمليات التفتيش يمكن للمفوضية الأوروبية أن تعرض الأمر على محكمة العدل الأوروبية ، أو يمكنها أن تفرض عقوبات من أجل إنقاذ الامتثال لمعاهدة الاتحاد الأوروبي للطاقة

الذرية . وقد انشئ نظام ضمانات جديد في عام ١٩٧٥ وهو ينسق الأنشطة الرقابية بين الوكالة الأوروبية للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل تلبية متطلبات معاهدة عدم الانتشار NPT ، المتمثلة في إخضاع الدول الأطراف في المعاهدة غير الحائزة للأسلحة النووية للضمانات الشاملة . ويتطلب ذلك انشاء نظام حصر ومراقبة تابع للدولة ، إلى جانب وجود ترتيبات بين الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية والدولتين الحائزتين للأسلحة النووية : ألا وهما بريطانيا وفرنسا . وهاتان الدولتان تخضعان لقنيتين من الضمانات هما :

(أ) الضمانات المشتركة بين الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية التي تشمل كافة المواد النووية المستخدمة في الأغراض المدنية .

(ب) والضمانات الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية التي تشمل فئة من المرافق المعرضة طواعية .

١٥ - الوكالة الأرجنتينية البرازيلية لحصر المواد النووية ومراقبتها - Argentine Brazilian Agency For Accounting And Control Of Nuclear Materials (ABACC)

هيئة منفذة انشئت لإدارة النظام المشترك لحصر المواد النووية ومراقبتها ، الذي اتفقت عليه الأرجنتين والبرازيل عام ١٩٩٠ لغرض التحقق من استخدام كلا الطرفين للمواد النووية في الأغراض السلمية حصراً . وتتولى هذه الوكالة جمع المعلومات من كلا الطرفين حول مسائل تصميم المرافق النووية ومخزونات هذه المواد وما يلحق بها من تغييرات إلى جانب عمليات نقل المواد النووية خارج هذه المرافق أو فيما بينها ، هذا بالإضافة إلى قيام الوكالة بعمليات تفتيش موقعي .

وفي عام ١٩٩١ ، تم توقيع اتفاق رباعي فيما بين الأرجنتين والبرازيل والوكالة الأرجنتينية البرازيلية لحصر المواد النووية ومراقبتها والوكالة الدولية للطاقة الذرية ، ينص على قيام الوكالة الدولية للطاقة الذرية بالتعاون مع الوكالة الأرجنتينية البرازيلية بتطبيق الضمانات الشاملة على كافة المواد والمنشآت النووية التي هي بحوزة كل من الأرجنتين والبرازيل . وبموجب الاتفاق أُسندت إلى الوكالة الأرجنتينية البرازيلية المسؤولية الأساسية عن الضمانات . ويحق للوكالة الدولية للطاقة الذرية إجراء عمليات تفتيش موقعي لكل مرفق من المرافق النووية . ويتيح الاتفاق للوكالة الدولية للطاقة الذرية أيضاً ، أن تطلب من أي من الطرفين أن يمثل للنظام المشترك لحصر المواد النووية ومراقبتها ، في حال إعاقة لأي إجراء من الإجراءات المتعلقة بالضمانات . وفي حالة عدم تلبية الطرف للطلب ، فيمكن للوكالة الدولية للطاقة الذرية عرض المسألة على مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة .