



هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء
NUCLEAR POWER PLANTS AUTHORITY



الوقود النووي
كمصدر
لتوليد الطاقة

الوقود النووي هو مصدر توليد الطاقة بالمفاعلات النووية. ويتكون من مواد تتسم ذراتها بقابليتها للانشطار (الانقسام) الذي يتولد عنه كمية هائلة من الطاقة الحرارية التي يمكن الاستفادة منها في أغراض مختلفة مثل توليد الكهرباء ونحلبة مياه البحر وأهم هذه المواد اليورانيوم والبلوتونيوم.

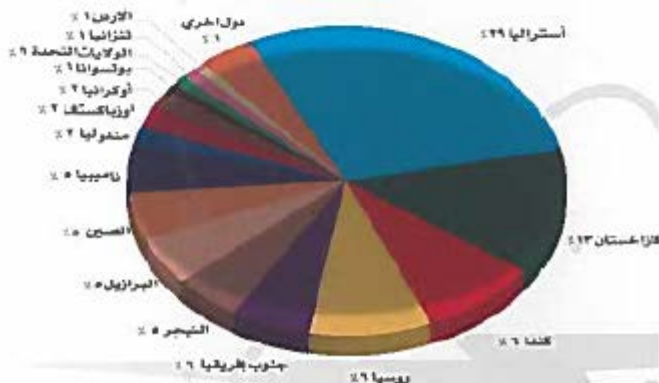
اليورانيوم في الطبيعة

يوجد اليورانيوم في الطبيعة في ثلاث نظائر رئيسية هي: اليورانيوم ٢٣٨ بنسبة ٩٩,٢٪، واليورانيوم ٢٣٥ بنسبة ٠,٧٪ ويمثل هذا النظير المادة الطبيعية الملائمة للانشطار النووي، واليورانيوم ٢٣٤ ويوجد بنسبة ضئيلة جداً في اليورانيوم الطبيعي.

أماكن تواجد خام اليورانيوم

تنتشر خامات اليورانيوم بالعديد من دول العالم وذلك من خلال توزيع متوازن يقلل من إمكانية احتكار الخام من قبل دولة ما أو كتكتلات اقتصادية. وتتصدر استراليا قائمة دول العالم بنسبة احتياطيها ٢٩٪، يليها كازاخستان بنسبة احتياطيها ١٣٪، ومن الملاحظ أن الأردن وعدداً من الدول الأفريقية تمتلك رصيذاً من الاحتياطي العالمي ويوجد في مصر احتياطي مباشر.

توزيع تواجد خام اليورانيوم في دول العالم



دورة الوقود النووي

تعرف دورة الوقود النووي على أنها مجموعة العمليات اللازمة لتصنيع الوقود النووي، لاستعماله في المفاعل وتخزينه ومعالجته بعد الاستعمال. وتشمل هذه العمليات مايلي:

١ استخراج وتنقية خام اليورانيوم:

يتم استخراج خام اليورانيوم من مناجمه حيث يتم تكسيره وتمتيته ومعالجته كيميائياً للحصول على خام يورانيوم أكثر نقاء وتركيزاً ويطلق عليه ركاز اليورانيوم أو العجينة الصفراء.

٢ تحويل اليورانيوم:

يتم تحويل الكمكة الصفراء إلى مسحوق أكسيد اليورانيوم الذي يستخدم في المفاعلات التي تستخدم اليورانيوم الطبيعي، أو تحويله إلى صورة غازية مناسبة (سادس فلوريد اليورانيوم) لعملية الإثراء (التخصيب).

٣ الإثراء:

يتم رفع نسبة نظير اليورانيوم ٢٣٥ إلى النسبة الملائمة للاستخدام في المفاعلات النووية أو في أي أغراض أخرى، ثم يحول بعد ذلك إلى مسحوق أكسيد اليورانيوم.

٤ التصنيع:



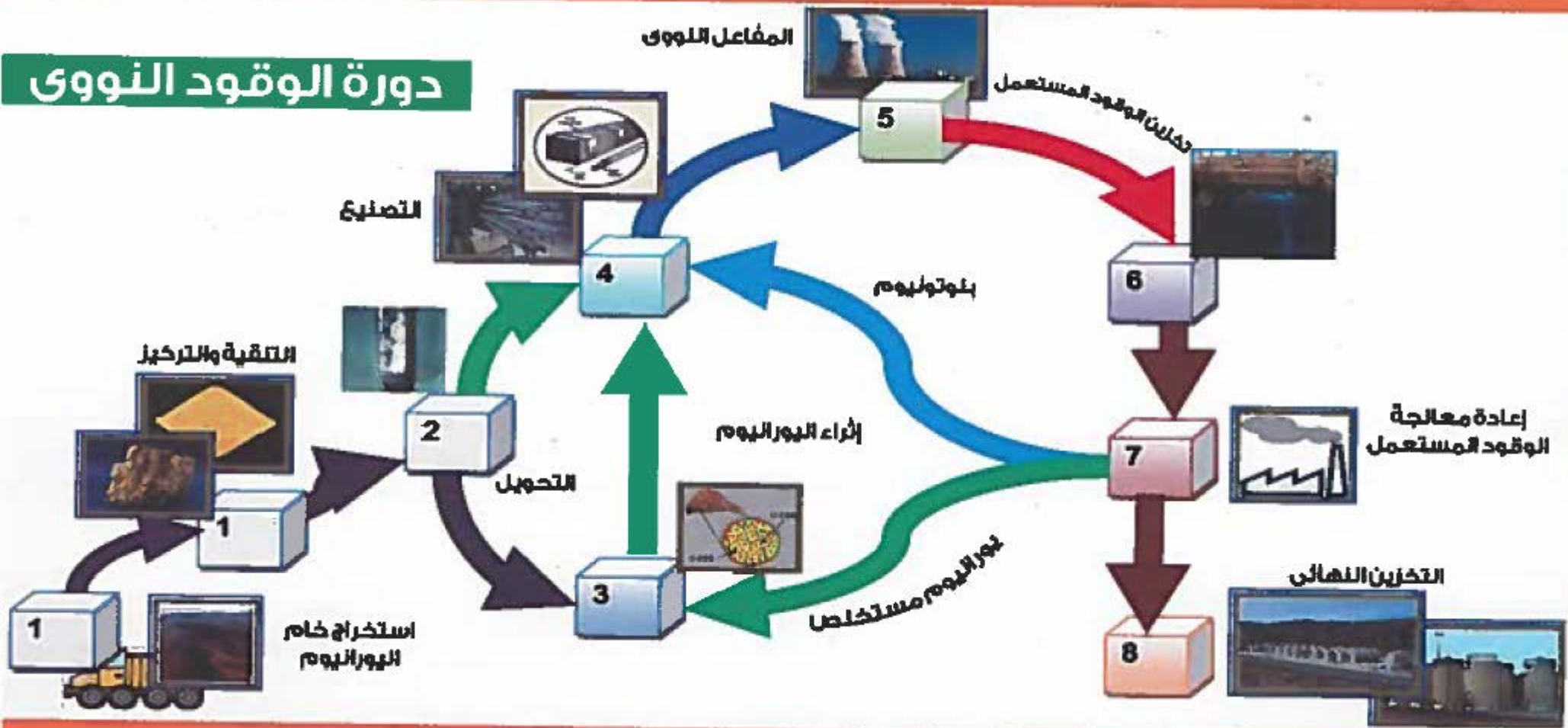
حزمة وقود نووي

عمود يصنوي على
أغراض الوقود

كبسولة وقود
نووي

يتم كبس مسحوق أكسيد اليورانيوم في شكل كبسولات ثم يوضع في أفران لتحميصه وتحويله إلى مادة سيراميكية. وتوضع هذه الكبسولات في أنابيب مصنوعة من سبائك معدنية خاصة، ثم تجمع هذه الأنابيب في شكل هندسي يعرف بحزم الوقود تمهيداً لاستعمالها في المفاعلات النووية.

دورة الوقود النووي



٥ استعمال الوقود في المفاعل النووي

يتم تحميل حزم الوقود في المفاعل النووي حيث يحدث الانشطار النووي ويتولد عنه طاقة حرارية هائلة تستخدم في الأغراض المختلفة. وبعد استنفاد الغرض منه يخرج الوقود من المفاعل محتفظاً بشكله الطبيعي قبل دخوله المفاعل، غير أن محتواه يكون مختلفاً حيث تشمل نواتج الانشطار المشعة بالإضافة إلى مواد نووية جديدة أخرى من أهمها البلوتونيوم والذي يمكن استخدامه مرة ثانية كوقود للمفاعلات.

٦ تخزين الوقود المستهلك:

يحفظ الوقود المستهلك مغموراً في أحواض مائية بجوار المفاعل حتى تنخفض درجة إشعاعيته وحرارته. ثم ينقل بعد ذلك إلى أماكن التخزين المؤقت، إما في أحواض مائية أو أوعية حفظ تبرد بالهواء تمهيداً لإعادة معالجته أو تخزينه نهائياً.

٧ إعادة معالجة الوقود المستهلك:

يتم فصل اليورانيوم المتبقي والبلوتونيوم المتولد واللذين يمكن استعمالهما كوقود للمفاعلات. أما بقايا الوقود المستهلك غير النافعة فيتم تحويلها إلى مركبات زجاجية تمهيداً للتخزين النهائي.

٨ التخزين النهائي:

يتم نقل المركبات الزجاجية أو الوقود المستهلك (في حالة عدم إعادة معالجته) في أوعية واقية مغلقة بإحكام لحفظها في تجهيزات معدة خصيصاً لهذا الغرض.



مميزات استخدام الوقود النووي



١. ذو طاقة عالية جدا مقارنة بالأنواع الأخرى المستخدمة في توليد الكهرباء، وتكفي بضع اسطوانات من الوقود النووي يمكن أن يضعها الفرد في كف يده للوفاء باحتياجات أسرة كاملة على مدار عام كامل.
٢. يحافظ على بيئة نظيفة حيث لا ينتج عن استخدامه في المفاعل الغازات المدمرة للبيئة مثل أكاسيد الكريون والكبريت والنتروجين.
٣. لا تحتاج المفاعلات النووية لتوليد الكهرباء سوى لكمية محدودة سنويا من الوقود النووي، ومن ثم فإنه يسهل نقله وحفظه كمخزون استراتيجي وبكميات تكفي لتشغيل المحطات للعديد من السنوات.
٤. متاح بكميات وفيرة ويمكن الاعتماد عليه كوقود لمئات السنين القادمة.
٥. تنخفض نسبة مساهمة الوقود النووي في تكاليف إنتاج الكهرباء مقارنة بالأنواع الأخرى، ومن ثم تظل أسعار الكهرباء شبه ثابتة في حالات تقلب وارتفاع الأسعار.
٦. النفايات الناتجة تكون قليلة الحجم، ومن ثم يمكن حفظها لمدد طويلة في حيز صغير.

المحطات النووية طاقة نظيفة:

الدخان الأبيض الخارج من أبراج التبريد الملحقة بالمحطات النووية ما هو إلا بخار ماء ناتج عن تبريد الماء الساخن الخارج من مخفف المحطة النووية ولا يمثل أي تلوث للبيئة

لجنة الثقافة والإعلام النووي

مجمع وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

شارع امتداد رمسيس - العباسية

ت، ٠٢٢٣٦١٦٢٧٢ فاكس، ٠٢٢٣٦١٦٢٧٦

www.nppa.gov.eg