چهار شنبه 18 فروردین 1389 - 07:53

شکافت هسته‌ای چیست؟

شکافت هسته‌ای فرآیندی است که در آن یک اتم سنگین مانند اورانیوم به دو اتم سبکتر تبدیل می‌شود .

شکافت هسته‌ای فرآیندی است که در آن یک اتم سنگین مانند اورانیوم به دو اتم سبکتر تبدیل می‌شود .
اگر نوترون منفردی به یک قطعه ایزوتوپ 235U نفوذ کند، در اثر برخورد به هسته اتم 235U ، اورانیوم به دو قسمت شکسته می‌شود که اصطلاحا شکافت هسته‌ای نامیده می‌شود.
در واکنش‌های شکافت هسته‌ای مقادیر زیادی نیز انرژی آزاد می‌گردد (در حدود 200Mev)، اما مسئله مهمتر اینکه نتیجه شکستن هسته 235U ، آزادی دو نوترون است که می‌تواند دو هسته دیگر را شکسته و چهار نوترون را بوجود آورد.
این چهار نوترون نیز چهار هسته 235U را می‌شکنند. 4 هسته شکسته شده تولید 8 نوترون می‌کنند که قادر به شکستن همین تعداد هسته اورانیوم می‌باشند.
سپس شکست هسته‌ای و آزاد شدن نوترونها بصورت زنجیروار به سرعت تکثیر و توسعه می‌یابد. در هر دوره تعداد نوترون‌ها دو برابر می‌شود، در یک لحظه واکنش زنجیری خود بخودی شکست هسته‌ای شروع می‌گردد.
در واکنش‌های کنترل شده هسته‌ای تعداد شکست در واحد زمان و نیز مقدار انرژی بتدریج افزایش یافته و پس از رسیدن به مقداری دلخواه ثابت نگهداشته می‌شود.

انرژی شکافت هسته‌ای

کشف انرژی هسته‌ای در جریان جنگ جهانی دوم صورت گرفت و اکنون برای شبکه برق بسیاری از کشورها هزاران کیلو وات تهیه می کند (نیروگاه هسته‌ای).
بحران انرژی بر اثر بالارفتن قیمت نفت در سال 1973 استفاده از انرژی شکافت هسته‌ای بیشتر وارد صحنه کرد. در حال حاضر ممالک اروپایی انرژی هسته‌ای را تنها انرژی می‌دانند که می‌تواند در اکثر موارد جایگزین نفت شود.
استفاده از انرژی شکافت هسته‌ای که روی یک ماده قابل احتراق کانی که بصورت محدود پایه گذاری می‌شود.
برای سایر کشورها خطرات بسیار دارد در حال حاضر تولید الکتریسته با استفاده از شکافت هسته‌ای کنترل شده به میزان زیادی توسعه یافته و مورد قبول واقع شده است.
تولید انرژی هسته‌ای در کشورهای توسعه یافته بخش مهمی از طرح انرژی ملی را تشکیل می‌دهد.

انرژی بستگی هسته‌ای

می‌توان تصور کرد که جرم هسته، M ، با جمع کردن Z (تعداد پروتون‌ها) ضربدر جرم پروتون و N تعداد نوترون‌ها ضربدر جرم نوترون بدست می‌آید.
(M = Z×Mp + N×Mn)
از طرف دیگر M همیشه کمتر از مجموع جرمهای تشکیل دهنده‌های منزوی هسته است.
این اختلاف به توسط فرمول اینشتین توضیح داده می‌شود که رابطه بین جرم و انرژی هم ارزی جرم و انرژی را برقرار می‌سازد.
اگر یک دستگاه مادی دارای جرم باشد در این صورت دارای انرژی کلی E است. E = M C2 که در آن C سرعت نور در خلا و M جرم کل هسته مرکب از نوکلئونها و E مقدار انرژیی است که در اثر فروپاشی جرم M تولید می‌شود.
بنابر این اصول انرژی هسته‌ای بر آزاد سازی انرژی پیوندی هسته استوار است. هر سیستمی که دارای انرژی پیوندی بیشتر باشد پایدار می‌باشد.
در واقع جرم مفقود شده در واکنش‌های هسته‌ای طبق فرمول E = M C2 به انرژی تبدیل می‌شود.
پس انرژی بستگی اختلاف جرم هسته و جرم نوکلئونهای تشکیل دهنده آن است، که معرف کاری است که باید انجام شود تا نوکلئونها از هم جدا شوند.

مواد شکافتنی

مواد ناپایدار برای اینکه به پایداری برسند، انرژی گسیل می‌کنند تا به حالت پایدار برسد.
معمولا عناصری شکافت پذیر هستند که جرم اتمی آنها بالای 150 باشد ،235U و 238U در معادن یافت می‌شود.
99.3 درصد اورانیوم معادن 238U می‌باشد.و تنها 7% آن 235U می‌باشد. از طرفی 235U با نوترونهای کند پیشرو واکنش نشان

می‌دهد. 238Uتنها با نوترونهای تند کار می‌کند، البته خوب جواب نمی‌دهد.
بنابر این در صنعت در نیروگاههای هسته‌ای 235U به عنوان سوخت محسوب می‌شود.
ولی به دلایل اینکه در طبیعت کم یافت می‌شود. بایستی غنی سازی اورانیوم شود، یعنی اینکه از 7 درصد به 1 الی 3 درصد برسانند.

شکافت 235U
در این واکنش هسته‌ای وقتی نوترون کند روی 235U برخورد می کند به 236U تحریک شده تبدیل می‌شود. نهایتا تبدیل به باریوم و کریپتون و 3 تا نوترون تند و 177 Mev انرژی آزاد می‌شود.
پس در واکنش اخیر به ازای هر نوکلئون حدود 1 Mev انرژی آزاد می‌شود. در واکنشهای شیمیایی مثل انفجار به ازای هر مولکول حدود 30 Mev انرژی ایجاد می‌شود.
لازم به ذکر است در راکتورهای هسته‌ای که با نوترون کار می‌کند، طبق واکنشهای به عمل آمده 2 الی3 نوترون سریع تولید می‌شود. حتما این نوترونهای سریع باید کند شوند.