

# کاربردهای

انرژی هسته‌ای (Fission)

انرژی جوش هسته‌ای (Fusion)

«آلفا»

از کشف نوترون تا غنی‌سازی کامل اورانیوم، کیک زرد، پلوتونیوم، آب سنگین و پروژه، جوش هسته‌ای ITER و انواع نیروگاه‌های اتمی

ویژه مهندسين رشته‌های فنی

فیزیک هسته‌ای - شیمی - برق - تاسیسات و پژوهشگران

ترجمه و تحقیق: مهندس بهروز احمدی

انتشارات سیمای دانش

تهران - ۸۷

|                     |                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : احمدی، بهروز، ۱۳۳۷ -                                                                                                                                                        |
| عنوان و نام پدیدآور | : کاربردهای انرژی هسته‌ای (Fission)، انرژی جوش هسته‌ای (Fusion) "آلفا": از کشف نوترون تا غنی‌سازی کامل اورانیوم، کیک زرد، پلوتونیوم، آب سنگین... / ترجمه و تحقیق بهروز احمدی. |
| مشخصات نشر          | : تهران: سیمای دانش، ۱۳۸۶.                                                                                                                                                    |
| مشخصات ظاهری        | : ۱۴۲ ص: مصور، جدول.                                                                                                                                                          |
| شابک                | : 978-964-8972-50-4.                                                                                                                                                          |
| وضعیت فهرست نویسی   | : فیا                                                                                                                                                                         |
| یادداشت             | : بالایی عنوان: ویژه مهندسين رشته‌های فنی: فیزیک هسته‌ای - شیمی - برق - تاسیسات و پژوهشگران                                                                                   |
| یادداشت             | : کتابنامه: ص، ۱۴۲.                                                                                                                                                           |
| موضوع               | : شکافت اتمی.                                                                                                                                                                 |
| موضوع               | : گدازت هسته‌ای.                                                                                                                                                              |
| موضوع               | : نیروگاه‌های اتمی.                                                                                                                                                           |
| ده‌بندی کنگره       | : ۱۳۸۶ ی ۲ الف ۳ / QC ۷۹۰                                                                                                                                                     |
| ده‌بندی دیویی       | : ۵۳۹/۷۶                                                                                                                                                                      |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۱۱۶۰۶۴۴                                                                                                                                                                     |



سیمای دانش

|                     |                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| نام کتاب            | : کاربردهای انرژی هسته‌ای (Fission)، انرژی جوش هسته‌ای (Fusion) "آلفا" |
| نویسنده             | : بهروز احمدی                                                          |
| ناشر                | : انتشارات سیمای دانش                                                  |
| نوبت چاپ            | : اول / ۱۳۸۷                                                           |
| تیراژ               | : ۱۱۰۰ نسخه                                                            |
| لینتوگرافی          | : فرانتش                                                               |
| حروفچینی صفحه‌آرایی | : موسسه مهراد (۶۶۴۰۰۰۴۱)                                               |
| چاپ و صحافی         | : فرشویه، یکتا                                                         |
| بهاء                | : ۳۰۰۰۰ ریال                                                           |
| شابک                | : ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۷۲-۵۰-۴                                                    |
| ISBN                | : 978-964-8972-50-4                                                    |

### انتشارات سیمای دانش

خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین - پلاک ۹ - تلفن ۱۵-۶۶۴۷۷۹-۶۶۴۷۷۹

انتشارات آذر: خ انقلاب - مابین خ فجر رازی و ۱۲ فروردین - پلاک ۱۴۱۴ - تلفن: ۶۶۴۷۵۸۳۰  
کتابفروشی عصر دانش:

خ انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - ساختمان جیبی - پلاک ۱۴۶۲ - تلفن: ۶۶۴۹۳۷۰۱  
کتابفروشی پرهام: خیابان انقلاب - ابتدای ۱۲ فروردین - پلاک ۲/۲ - تلفن: ۶۶۴۷۸۲۳۵  
حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| ۵   | - مقدمه                                          |
| ۷   | - فصل اول: شیمی هسته‌ای نوترون                   |
| ۱۳  | - فصل دوم: شیمی هسته‌ای - کار با نوترون          |
| ۱۷  | - فصل سوم: شیمی هسته‌ای - شکاف هسته‌ای (Fission) |
| ۱۹  | - شکستن هسته اورانیوم                            |
| ۲۲  | - نامه انیشتن به اوزولت                          |
| ۲۵  | - فصل چهارم: کشف و جداسازی پلوتونیوم             |
| ۲۸  | - انواع محلول‌های پلوتونیوم                      |
| ۳۱  | - فصل پنجم: شکافتن هسته توسط انریکوفری           |
| ۳۸  | - اولین واکنش زنجیره‌ای خود-نگهدارنده            |
| ۴۳  | - تاریخچه تحقیقات هسته‌ای                        |
| ۴۹  | - فصل ششم: تولید اورانیوم - کیک زرد              |
| ۵۰  | - تولید کیک زرد                                  |
| ۵۳  | - تولید فلز اورانیوم                             |
| ۵۵  | - فصل هفتم: جوش هسته‌ای (FUSION)                 |
| ۵۷  | - اسباب کار برای گداخت هسته‌ای                   |
| ۶۱  | - روش‌های محصور کردن سوخت                        |
| ۶۴  | - کنسرو نمودن نوترون‌ها و پروتون‌ها با هم        |
| ۶۵  | - نوترون‌سیته حصار و چگالی توان                  |
| ۶۸  | - تلفات برمشی ترانگ                              |
| ۷۱  | - فصل هشتم: قدرت و توان جوش هسته‌ای              |
| ۷۳  | - سیکل سوخت $D-T$                                |
| ۷۸  | - بحث تنوری و طراحی نیروگاه‌های برق جوش هسته‌ای  |
| ۸۵  | - فصل نهم: مسیره‌های نیروگاه‌های گداخت هسته‌ای   |
| ۹۴  | - آزمایش مهندسی راکتور گداخت هسته‌ای ITER        |
| ۱۰۵ | - فصل دهم: نیروگاه‌های اتمی                      |
| ۱۱۷ | - سوخت هسته‌ای                                   |

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ۱۲۵ | - متعادل کننده‌ها                 |
| ۱۲۸ | - کنترل شکاف هسته‌ای              |
| ۱۲۹ | - خنک کننده راکتور                |
| ۱۳۰ | - منعکس کننده‌ها (Reflector)      |
| ۱۳۱ | - راکتور دیگ بخاری                |
| ۱۳۴ | - راکتور گاز خنک کن               |
| ۱۳۶ | - راکتورهای آب تحت فشار           |
| ۱۳۶ | - راکتورهای سریع                  |
| ۱۴۰ | - کاربردهای بیشتر و صلح آمیز اتمی |
| ۱۴۱ | - اثر تشعشع بر روی بدن            |
| ۱۴۲ | - منابع کتاب                      |

## بسم الله الرحمن الرحيم تلک آیات الكتاب المبین

پس از پی بردان آلبرت انیشتن به بودن انرژی بسیار عظیم در اجرام کوچکی که تبدیل به انرژی می‌توانند گردند و معادله  $E=MC^2$  آن، دانشمندان بزرگی را به فکر واداشت که به دنبال تبدیل جرمی به انرژی گردند که با حداقل جرم، حداکثر انرژی را در بر خواهد داشت از این‌رو در دهه 1930 تا 1950 را می‌توان دهه درخشان پیشرفت بشر به حقایق علمی دانست در همین دهه بود که والتر بوتِه پی به ذره خنثی برد و جمیز چادویک نوترون را کشف کرد و ژولیت کوری نوه مادام کوری ایزوتوپ‌های مصنوعی را کشف نمود و انریکو فرمی اولین دانشمندی بود که توانست بالاترین انرژی ممکن را از جرم اورانیوم غنی شده  $U^{235}$  به دست آورد البته انرژی هسته‌ای fission به علت پرتوهای مخرب آلفا، بتا، و گاما که همان تشعشعات خطرناک می‌باشند که حتی در زباله‌های بعد از استفاده آن‌ها مانند پلوتونیوم و دیگر ایزوتوپ‌های اورانیوم باقی مانده باعث شده است که بشر امروز به دنبال انرژی هسته‌ای دیگر به نام جوش هسته‌ای fusion باشد که از طریق جوش هسته‌ای هیدروژن و ایزوتوپ‌های آن به هلیوم و رهاسازی نوترون‌های پرنرژی ایجاد می‌شود که دارای اشعه‌های مخرب بسیار بالا به نسبت fission نمی‌باشد و اینک در پروژه‌های چند میلیاردی آمریکا، ژاپن، اروپا، روسیه به نام ITER این انرژی را می‌خواهند تبدیل به الکتریسته نمایند به هر حال حرکت‌های علمی دانشمندان جهان به دنبال سهولت برای بشریت باید باشد و در این کتاب بنده پس از تحقیق منابع بسیار اصول گرفتن انرژی از ذرات را که به نام شکاف هسته‌ای و جوش هسته‌ای است با استفاده از منابع روز دنیا و تاریخچه علمی و آزمایشات دانشمندان آن تقدیم نموده و در فصل آخر هم انواع نیروگاههای اتمی بطور کامل شرح داده شده و در پایان هم لازم است اشاره کنم که بسیاری از این دانشمندان به جهت علاقه به علم و برای آن در بدترین شرایط جنگ جهانی دوم تلاش نمودند و از میان دانشمندان هسته‌ای مانند آلبرت انیشتن، جمیز چادویک، روتر فورد، بوتِه، بیکر، ژولیت کوری، فردیک کوری، انریکو فرمی که همگی دارای یک و یا چند جایزه نوبل بودند فقط دانشمند ایتالیائی انریکو فرمی در آمریکا راضی شد که پروژه بمب اتمی را دنبال کند، به هر حال امیدوارم که هرگز بشر در قالب هیچ کشوری مجبور به استفاده از این انرژی بسیار پر هیبت در هدف تخریب و کشتار استفاده ننماید، بنده هم با توجه به داشتن منابع ساخت و کاربرد سلاح‌های اتمی راضی نشدم که آن را به این کتاب اضافه کنم انشاءالله که خداوند تبارک و تعالی مسلمانان را در سایه عزت خود و قرآن به درجات علمی بالا و استفاده صنعتی از این انرژی‌های هسته‌ای عنایت نماید.