

سوالات امتحان نهایی | شکافت و گداخت هسته‌ای

۱- شکافت هسته‌ای به چه معناست؟ فرآیند تقسیم شدن یک هسته سنگین به دو هسته با جرم کمتر. شکافت هسته‌ای نامعده می‌شود.

۲- جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید.

(الف) آب معمولی از جمله موادی است که به عنوان کندساز... نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود.  
 (ب) وارد کردن... به داخل راکتور، آهنگ واکنش شکافت، تنظیم می‌شود.  
 (پ) با جذب یک نوترون کند توسط  $^{235}\text{U}$  واکنش... هسته‌ای آغاز شده، در ازای آن سه نوترون تولید می‌شود.  
 (ت) به فرایند افزایش درصد یا غلظت اورانیوم  $^{235}\text{U}$  در یک نمونه... گفته می‌شود.

۳- قسمت‌های اصلی یک راکتور هسته‌ای را نام ببرید. (۴ مورد) ۱- سوخت هسته‌ای ۲- ماده کندساز

۳- میله‌های کنترل ۴- سازه (معمولاً آب)

۴- گرافیت و بور هر کدام در راکتورهای شکافت هسته‌ای چه نقشی دارند؟ گرافیت به عنوان کندساز نوترون‌ها استفاده می‌شود. بور به میله‌های کنترل از ماده جذب کننده‌ای چون بور ساخته می‌شوند.

۵- (الف) در هسته‌های سنگین با زیاد شدن تعداد پروتون‌ها، برای پایداری هسته کدام عنصر دیگر باید افزایش یابد؟ نوترون

(ب) گرافیت، در راکتورهای شکافت هسته‌ای به چه عنوان استفاده می‌شود؟ به عنوان کندساز نوترون‌ها

(پ) واکنش زنجیری در فرایند شکافت به چه معناست؟ فرآیند شکافت  $^{235}\text{U}$  با جذب یک نوترون کند آغاز می‌شود. در این فرآیند ۳ نوترون به وجود می‌آید. نوترون‌ها پس از گذشتن توسط میله‌های دگر جذب می‌شوند و باعث شکافت در ۳ هسته اورانیوم دگر می‌شوند و ۹ نوترون آزاد می‌شود. هر یک از نوترون‌ها موفق به شکافت یک هسته اورانیوم شوند ۲۷ نوترون آزاد می‌شود و به همین ترتیب تا آخر. این رکنه واکنش را واکنش زنجیری می‌نامند.

۶- دو ماده کندساز نوترون در راکتورهای هسته‌ای را نام ببرید.

آب معمولی - آب سنگین و گرافیت

سوالات امتحان نهایی | شکافت و گداخت هسته‌ای

۷- چرا واکنش زنجیری به طور طبیعی در معادن اورانیوم رخ نمی‌دهد؟ در سنگ معدن اورانیوم، فراوانی اینزوتوب ۲۳۵ حدود ۰/۷۲ درصد است و فراوانی اینزوتوب ۲۳۸، ۹۹۱۲۸ درصد است. با وجود فراوانی زیاد اورانیوم ۲۳۸، احتمال تقووتی و کلمه میانگین و گدافته شود بسیار کم است. احتمال واکنش زنجیری را عملاً ناممکن می‌سازد

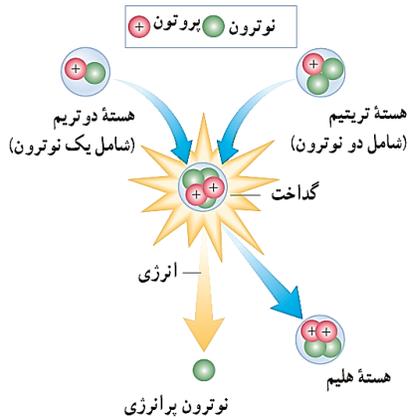
۸- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرایند گداخت، **بیشتر** از انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرایند شکافت است.

ب) واکنشی که منجر به تولید انرژی در ستارگان می‌شود از نوع **گداخت** هسته‌ای است.

پ) در فرایند **گداخت** دو هسته سبک با هم ترکیب می‌شوند و هسته سنگین‌تری به وجود می‌آورند.

۹- با توجه به شکل، به سوال‌های زیر پاسخ دهید.



الف) این شکل، مربوط به کدام واکنش هسته‌ای است؟ **گداخت هسته‌ای**

ب) جرم محصولات فرایند نسبت به مجموع جرم هسته‌های اولیه چه تغییری

داشته است؟ **کمتر می‌شود**

پ) چرا در این واکنش مقدار زیادی انرژی آزاد می‌شود؟ **زیرا اختلاف جرم محصولات فرایند و هسته‌های اولیه (با توجه به رابطه  $E=mc^2$ ) در  $c^2$  مرتب می‌شود.**

ت) این واکنش به طور طبیعی در کجا رخ می‌دهد؟ **در مرکز خورشید و ستارگان که دما و فشار بسیار بالاست.**

۱۰- آیا واکنش زنجیری به طور طبیعی در سنگ معدن اورانیوم رخ می‌دهد؟ **خیر**

زیرا در سنگ معدن اورانیوم، فراوانی اینزوتوب ۲۳۵ حدود ۰/۷۲ درصد است.

اما فراوانی اینزوتوب ۲۳۸، ۹۹۱۲۸ درصد است. با وجود فراوانی زیاد اورانیوم ۲۳۸،

احتمال آنکه تقووتی و کلمه میانگین و گدافته شود بسیار کم است. احتمال واکنش زنجیری را عملاً ناممکن می‌سازد

سوالات امتحان نهایی | شکافت و گداخت هسته‌ای

۱۱- چه نوع واکنش هسته‌ای در سطح خورشید اتفاق می‌افتد؟ **گداخت یا همجوشی هسته‌ای**

۱۲- فرایند تقسیم شدن یک هسته سنگین به دو هسته با جرم کمتر چه نام دارد؟ **شکافت هسته‌ای**

۱۳- به فرایند افزایش غلظت ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ در یک نمونه، چه می‌گویند؟ **غنی‌سازی**

۱۴- یک ماده جذب کننده نوترون در میله‌های کنترل را بنویسید. **بور**