

۱- شکافت هسته‌ای به چه معناست؟ فرایند تقسیم شدن یک هسته سنگین به دو هسته با جرم کمتر، شکافت هسته‌ای نامیده می‌شود.

۲- جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید.

(الف) آب معمولی از جمله موادی است که به عنوان کننده ساز نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود.

(ب) وارد کردن های کنترل به داخل راکتور، آهنگ واکنش شکافت، تنظیم می‌شود.

(پ) با جذب یک نوترون گند توسط ^{235}U واکنش شکافت هسته‌ای آغاز شده، در ازای آن سه نوترون تولید می‌شود.

(ت) به فرایند افزایش درصد یا غلظت اورانیوم ^{235}U در یک نمونه غنی‌ساز 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 عنوان 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؟ فرایند شکافت ^{235}U با جذب یک نوترون کند آغاز می‌شود. در این فرایند ۳ نوترون به وجود می‌آید. نوترون‌ها پس از گذشتن تعدادی هسته‌های دیگر جذب می‌شوند و باعث شکافت در ۳ هسته اورانیوم دیگر می‌شوند و ۹ نوترون آزاد می‌شود. اگر هر یک از نوترون‌ها مؤثر به شکافت یک هسته اورانیوم شوند ۲۷ نوترون آزاد می‌شود و همین ترتیب تا آخر. این رشته واکنش را واکنش زنجیری می‌نامند.

۶- دو ماده کندساز نوترون در راکتورهای هسته‌ای را نام ببرید. آب معمولی - آب سنگین و گرافیت

۷- چرا واکنش زنجیری به طور طبیعی در معادن اورانیوم رخ نمی‌دهد؟ در سنگ معدن اورانیوم، در اینزوتوپ ^{238}U و ^{235}U وجود دارد. به طوری که فراوانی اینزوتوپ ^{235}U حدود ۰.۷۲ درصد است. اگر چه اینزوتوپ ^{238}U فراوان‌ترین اینزوتوپ اورانیوم است. اما احتمال اینکه نوترونی را گیر بیندازد و شکافته نشود بسیار کم است و در نتیجه واکنش زنجیری را ناممکن می‌سازد.

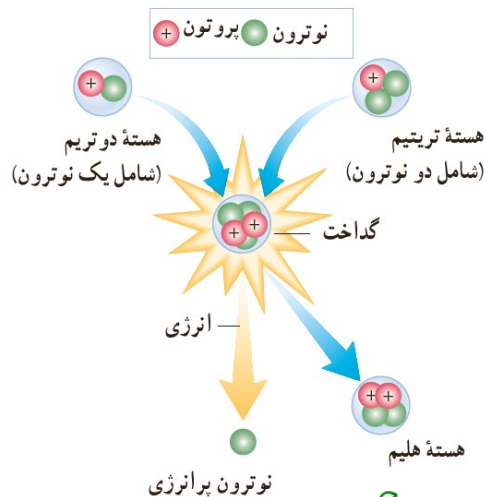
۸- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

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

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

پ) در فرایند دو هسته سبک با هم ترکیب می شوند و هسته سنگین تری به وجود می آورند.

۹- با توجه به شکل، به سوال های زیر پاسخ دهید.



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

ب) جرم محصولات فرایند نسبت به مجموع جرم هسته‌های اولیه چه تغییری داشته است؟ **کمتر می شود.**

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

ت) این واکنش به طور طبیعی در کجا رخ می دهد؟

در مرکز خورشید و ستارگان که دما و فشار بسیار بالاست.