



سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک رآکتور ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۴۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- یک نوترون  $2\text{MeV}$  به هسته کربن ( $^{12}_6\text{C}$ ) برخورد سر به سر انجام می دهد. انرژی نوترون پس از برخورد بر حسب  $\text{MeV}$  چقدر است؟

۱. ۱,۴۳      ۲. ۱,۰۲      ۳. ۱,۶۹      ۴. ۱,۳۸

۲- کدامیک از واکنشهای زیر به گیراندازی تابشی معروف است؟

۱.  $^7\text{Li}(^1\text{H}, \alpha)^4\text{He}$       ۲.  $^{14}\text{Ni}(\alpha, n)^{17}\text{F}$   
 ۳.  $^9\text{Be}(\gamma, p)^8\text{Li}$       ۴.  $^{23}\text{Na}(n, \gamma)^{24}\text{Na}$

۳- کدامیک از ایزوتوپهای زیر با نوترونهای حرارتی شکافته نمی شود؟

۱.  $^{235}\text{U}$       ۲.  $^{239}\text{Pu}$       ۳.  $^{238}\text{U}$       ۴.  $^{233}\text{U}$

۴- کدامیک از فراورده های شکافت بیشترین انرژی را در هر شکافت دارد؟

۱. پاره های شکافت      ۲. نوترونها      ۳. تابش گاما      ۴. الکترونها و نوترینوها

۵- اگر  $V$  سرعت نوترون و  $n(v) = \text{Exp}(-v^2)$  تعداد نوترونهای بر واحد حجم (با سرعت  $V$ ) باشد؛ در اینصورت شار نوترونی  $\phi$  برای  $(0 \leq v \leq v_0)$  میتواند به چه صورتی باشد؟

۱.  $\phi = v_0 \cdot \text{Exp}(-v_0^2)$       ۲.  $\phi = \frac{\text{Exp}(-v_0^2)}{v_0}$   
 ۳.  $\phi = v_0^2 \cdot \text{Exp}(-v_0^2)$       ۴.  $\phi = \frac{1}{2}(1 - \text{Exp}(-v_0^2))$

۶- کند شدن نوترون در آب مانند کدام برخورد است؟

۱. توپ پینگ پونگ با دیوار      ۲. توپ پینگ پونگ با توپ بیلیارد  
 ۳. دو توپ بیلیارد با یکدیگر      ۴. توپ بیلیارد با دیوار

۷- صرفاً فقط از نقطه نظر کاهش انرژی نوترون، بهترین کند کننده عبارت است از:

۱. آب سنگین      ۲. کرافیت      ۳. اورانیوم      ۴. آب سبک

۸- اصطلاح ایزوتوپهای شکافا خاص ایزوتوپهایی از سوخت است که،

۱. با نوترونهایی با هر انرژی شکافته می شوند      ۲. فقط با نوترونهای سریع شکافته شوند.  
 ۳. فقط با نوترونهای حرارتی شکافته شوند.      ۴. با نوترونهایی با انرژی بالای  $2\text{MeV}$  شکافته شوند.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک راکتور ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۴۸

۹- سطح مقطع بیشتر ایزوتوپهای سبک در ناحیه بزرگی از انرژی نوترون متناسب است با:

۱. عکس مجذور سرعت      ۲. عکس  $(E)^{1/2}$       ۳. متناسب با سرعت      ۴. متناسب با  $(E)^{1/2}$

۱۰- توان ویژه یک راکتور عبارت است از:

۱. توان حرارتی تولید شده در واحد حجم راکتور      ۲. توان حرارتی تولید شده در واحد جرم سوخت  
۳. انرژی حرارتی در مدت یک ساعت      ۴. توان الکتریکی به ازای واحد حجم سوخت

۱۱- متوسط زاویه پراکندگی نوترون  $\theta$  توسط هسته  $^{12}C$  در دستگاه مرکز جرم کدام گزینه است؟

۱. 30 درجه      ۲. 60 درجه      ۳. 90 درجه      ۴.  $\cos^{-1} \frac{1}{18}$

۱۲- اگر هسته مرکب فقط با گسیل یک پرتو گاما به حالت پایه اش واپاشی کند؛ کل بر همکنش را ..... می نامند.

۱. پراکندگی ناکشسان      ۲. فوتوشکافت      ۳. گیراندازی تابشی      ۴. پراکندگی کشسان

۱۳- شرط آنکه یک واکنش زنجیره ای پایدار برقرار باشد آن است که ضریب تکثیر  $K$ ،

۱. کوچکتر از یک باشد      ۲. بزرگتر از یک باشد      ۳. مساوی یک باشد      ۴. صفر باشد

۱۴- مهمترین قسمت یک راکتور عبارت است از:

۱. میله های سوخت      ۲. کند کننده      ۳. خنک کننده      ۴. مواد کنترل

۱۵- بهترین شکل قلب یک راکتور از لحاظ فیزیکی کدام است؟

۱. مکعب      ۲. استوانه      ۳. کره      ۴. مخروط

۱۶- در اثر غنی سازی، کدام کمیت بدون تغییر باقی می ماند؟

۱. ضریب بهره وری (f)      ۲. سطح مقطع میکروسکوپی  $\sigma_a$   
۳. احتمال فرار از تشدید (p)      ۴. ضریب  $\eta$

۱۷- مسیر آزاد میانگین یک نوترون ( $\lambda$ ) متناسب است با:

۱. سطح مقطع ماکروسکوپی      ۲. سطح مقطع میکروسکوپی  
۳. عکس سطح مقطع ماکروسکوپی      ۴. عکس سطح مقطع میکروسکوپی

۱۸- نوترونهایی که در لحظه شکافت آزاد می شوند چه نام دارند؟

۱. نوترونهای آنی      ۲. نوترونهای تاخیری      ۳. نوترونهای حرارتی      ۴. نوترونهای سریع

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک رآکتور ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۴۸

۱۹- هیدروژن چند ایزوتوپ دارد؟

۱. بینهایت ۲. ۱ ۳. ۲ ۴. ۳

۲۰- کدام مورد جزء قوانین حاکم بر واکنشهای هسته ای نمی باشد؟

۱. بقای نوکلئونها ۲. بقای تکانه زاویه ای ۳. بقای بار الکتریکی ۴. بقای جرم و انرژی

سوالات تشریحی

۱- اگر  $L^2$  مساحت پخش و  $\bar{r}^2$  میانگین مسافت کلاغ - پرواز طی شده توسط نوترون در حین کند شدن باشد، رابطه بین  $L^2$  و  $\bar{r}^2$  را بیابید.

۱.۷۵ نمره

۲- ضریب بهره وری حرارتی و ضریب تکثیر بینهایت را برای ترکیبی از  $^{235}\text{U}$  و  $^{23}\text{Na}$  بیابید بشرطی که نسبت چگالی اورانیوم به چگالی کل مخلوط ۰.۰۱ باشد. مقدار  $\eta$  برای  $^{235}\text{U}$  برابر با ۲.۲ و سطح مقطع های جذب برای سدیم و اورانیوم به ترتیب ۰.۰۰۰۸ و ۱.۶۵ می باشد. با توجه به مقدار ضریب تکثیر به دست آمده، در مورد وضعیت رآکتور بحث کنید.

۱.۷۵ نمره

۳- محیط پخش کننده ای را در نظر بگیرید که فقط چشمه های نوترونی جایگزیده ای در آن وجود دارند. معادله شار نوترون را برای چنین محیطی بدست آورید. از معادله پخش پایا استفاده کنید.

۱.۷۵ نمره

۴- یک محیط بینهایت بزرگ کند کننده ای حاوی توزیع یکنواخت چشمه هایی با شدت  $s$  (neutron/cm<sup>3</sup>.sec) موجود است. شار و جریان خالص نوترون را در هر نقطه از این محیط در حالت پایدار بدست آورید.

۱.۷۵ نمره