

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک رآکتورا

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- یک نوترون 2MeV به هسته کربن ($^{12}_6\text{C}$) برخورد سر به سر انجام می دهد. انرژی نوترون پس از برخورد بر حسب 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}U ۲. ^{239}Pu ۳. ^{238}U ۴. ^{233}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- در پراکندگی کشسان، قوانین بقا در کدام مورد برقرار است؟

۱. انرژی و تکانه زاویه ای ۲. تکانه خطی و تکانه زاویه ای
۳. انرژی و عدد اتمی ۴. انرژی و تکانه خطی

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

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

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

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

۸- اصطلاح ایزوتوپهای شکافت 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 2MeV شکافته شوند.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک راکتور ۱

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

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

۰۱. عکس مجذور سرعت نوترون

۰۲. عکس $1/2(E)$

۰۳. سرعت نوترون

۰۴. $1/2(E)$

۱۰- توان ویژه یک راکتور عبارت است از:

۰۱. توان حرارتی تولید شده در واحد حجم راکتور

۰۲. توان حرارتی تولید شده در واحد جرم سوخت

۰۳. انرژی حرارتی در مدت یک ساعت

۰۴. توان الکتریکی به ازای واحد حجم سوخت

۱۱- واکنشی که باعث شود یک هسته خیلی سنگین بشکند یا دستخوش شکافت به دو هسته با جرم متوسط گردد، واکنشی است در جهت:

۰۱. افزایش انرژی بستگی بر نوکلئون

۰۲. کاهش انرژی بستگی بر نوکلئون

۰۳. ثابت نگاه داشتن انرژی بستگی بر نوکلئون

۰۴. صفر کردن انرژی بستگی بر نوکلئون

۱۲- کدام گزینه جزء ایزوتوپ های پرتوزای طبیعی نمی باشد؟

۰۱. اورانیوم ۲۳۸

۰۲. اورانیوم ۲۳۵

۰۳. توریم ۲۳۲

۰۴. نپتونیم ۲۳۷

۱۳- عمر متوسط چند برابر نیم عمر است؟

۰۱. با هم برابرند

۰۲. ۱٫۲

۰۳. ۱٫۴۴

۰۴. ۲

۱۴- معنی عبارت $K_{eff} = \eta$ چیست؟

۰۱. محیط بینهایت بزرگ فاقد سوخت

۰۲. محیط محدود بدون کند کننده

۰۳. محیط بینهایت بزرگ فقط با سوخت ^{235}U

۰۴. محیط محدود زایا

۱۵- شرط آنکه یک واکنش زنجیره ای پایدار برقرار باشد آن است که ضریب تکثیر K :

۰۱. کوچکتر از یک باشد

۰۲. بزرگتر از یک باشد

۰۳. مساوی یک باشد.

۰۴. مساوی صفر باشد.

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

۰۱. مکعب

۰۲. استوانه

۰۳. کره

۰۴. مخروط

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک رآکتورا

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

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

- ۰۱ ضریب بهره وری (f)
۰۲ سطح مقطع میکروسکوپی (aσ)
۰۳ احتمال فرار از تشدید (P)
۰۴ ضریب اتا (η)

۱۸- مربع طول پخش برابر میانگین مربع مسافت کلاغ- پروازی است که نوترونها با انرژی ثابت بین چشمه و نقطه جذب طی می کنند.

- ۰۱ یک دوم
۰۲ یک سوم
۰۳ یک چهارم
۰۴ یک ششم

۱۹- طبق نظریه سن فرمی، سن نوترونهای شکافت:

- ۰۱ صفر است
۰۲ یک است
۰۳ بین صفر و بینهایت است
۰۴ بینهایت است

۲۰- منظور از راکتورهای برهنه راکتورهایی است که:

- ۰۱ نوترونهای نشت کرده از قلب می توانند دوباره به داخل آن پراکنده شوند.
۰۲ نوترونهای نشت کرده از قلب نمی توانند دوباره به داخل آن پراکنده شوند.
۰۳ هیچگونه نوترونی از قلب نمی تواند نشت کند.
۰۴ تمام نوترونها از قلب نشت می کنند.

سوالات تشریحی

۱- چشمه نقطه ای را در نظر بگیرید که S نوترون در هر ثانیه بطور همسانگرد در یک محیط نامتناهی گسیل می کند. شار نوترون را در فاصله r از چشمه بدست آورید.

۲- یک نوترون 2MeV که در آب حرکت می کند با هسته ^{16}O برخورد سر به سر می کند. انرژیهای نوترون و هسته پس از برخورد چقدر هستند؟

۳- پدیده شکافت را توضیح داده و در مورد ویژگیهای فراورده های شکافت و طیف آن بحث کنید.

۴- انرژی آزاد شده از شکافت خودبخودی یک میکروگرم ^{254}Cf را بر حسب ژول حساب کنید. فرض کنید که در هر شکافت 225MeV انرژی آزاد می شود.

$$M_{\text{Cf}} = 254 \text{ gr/mole}, N_A = 6.02 \times 10^{23}, 1\text{ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Joule}$$