



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۵۵

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- الکترونی با سرعت $v_e = 0.9c$ توسط هسته های طلا پراکندگی راتر فورد انجام میدهد. اگر پارامتر برخورد 300 fm باشد، اندازه حرکت زاویه ای الکترون هنگام عبور از نزدیکی هسته هدف چقدر است؟ $(m_e = 0.511 \text{ MeV}/c^2)$

$$1/533 \times 10^{-9} \text{ eV}m/c \quad .2$$

$$2/647 \times 10^{-8} \text{ eV}m/c \quad .1$$

$$3/403 \times 10^{-10} \text{ eV}m/c \quad .4$$

$$0/723 \times 10^{-9} \text{ eV}m/c \quad .3$$

۲- انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون در دوترون چند MeV است؟

$$6/05 \quad .4$$

$$8/11 \quad .3$$

$$1/112 \quad .2$$

$$2/224 \quad .1$$

۳- در کدام واکنش ذره تابش عمدتاً در سطح هسته هدف برهمکنش می کند؟

۴. الف و ب

۳. واکنش کولنی

۲. واکنش هسته مرکب

۱. واکنش مستقیم

۴- در مورد برهم کنش نوکلئون-نوکلئون کدامیک از گزینه های زیر نادرست می باشد؟

۲. وابسته به بار الکتریکی است.

۱. وابسته به اسپین است.

۴. در فواصل کوتاه دافعه می شود.

۳. نسبت به بار نوکلئون تقارن دارد.

۵- برای تایید حضور نیروی تبادل در هسته ها کدام یک از دلایل زیر نادرست است؟

۲. پراکندگی np

۱. خاصیت اشباع نیروی هسته ای

۴. وجود پیون ها

۳. کنش از راه دور

۶- در طی یک واکنش هسته ای پایستگی عدد پروتونی نتیجه کدام عامل است؟

۴. انرژی پایین واکنش

۳. پایستگی پارینه

۲. قانون بقاء تکانه خطی

۱. قانون بقاء انرژی

۷- اگر در اثر فرایند شکافت هسته ${}_{92}^{238}\text{U}$ به دو پاره دقیقاً مساوی تقسیم شود در لحظه ای که دو شکافت پاره به صورت سطحی با یکدیگر در تماس هستند ارتفاع سد کولنی ایجاد شده چند MeV است؟

$$50 \quad .4$$

$$100 \quad .3$$

$$150 \quad .2$$

$$250 \quad .1$$

۸- برای اینکه یک فرایند شکافت خود بخودی صورت پذیرد کدام یک از گزینه های زیر بایستی برآورده شود؟

$$\frac{A}{Z^2} < 74 \quad .4$$

$$\frac{A}{Z^2} > 47 \quad .3$$

$$\frac{Z^2}{A} < 47 \quad .2$$

$$\frac{Z^2}{A} > 47 \quad .1$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۵۵

۹- علت اصلی اختلاف شکافت پذیری ^{235}U و ^{238}U کدام عامل نمی تواند باشد؟

۱. اختلاف انرژی بر انگیختگی آنها
۲. اختلاف انرژی تزویج
۳. سطح مقطع های شکافت
۴. ساختار پوسته ای آنها

۱۰- کدام یک از گزینه های زیر جزء انرژی های اتلافی فرایند های شکافت به حساب می آیند؟

۱. نوترون ها تاخیری
۲. واپاشی های بتا
۳. انرژی پرتو های گامای آبی
۴. انرژی نوترینو

۱۱- کدامیک از گزینه های زیر نشان دهنده ضریب بهره وری گرمایی در یک راکتور هسته ای است؟

۱. تعداد نوترون های باقیمانده پس از گرمایی شدن

۲. کسری از نوترون های گرمائی جذب شده در ^{235}U و ^{238}U

۳. تعداد نوترون های گرمایی اتلافی در اثر نشت

۴. تعداد نوترون های تند اتلافی در اثر نشت

۱۲- از میان محصولات شکافت کدام هسته عملاً می تواند فعالیت راکتور را مختل کند؟

۱. ^{135}Te ۲. ^{135}I ۳. ^{135}Xe ۴. ^{135}Cs

۱۳- کدامیک از عوامل زیر تعیین کننده شکل گروهی یا غیر گروهی یک هسته می باشد؟

۱. گشتاور دو قطبی مغناطیسی
۲. گشتاور چار قطبی الکتریکی
۳. اسپین هسته
۴. تکانه کل هسته

۱۴- انرژی برهم کنش فوق ریز مغناطیسی هسته با الکترون از کدام رابطه زیر قابل محاسبه است؟

$$E_M = \frac{A\vec{I} \cdot \vec{J}}{\hbar^2} \quad E_M = \frac{A\vec{I} \cdot \vec{F}}{\hbar^2} \quad E_M = \frac{A\vec{I}}{\hbar^2} \quad E_M = \frac{A\vec{J}}{\hbar^2}$$

۱۵- بی هنجاری فوق ریز بدلیل کدام عامل زیر بوجود می آید؟

۱. نقطه ای نبودن هسته ها
۲. شعاع هسته
۳. اسپین هسته ها
۴. گشتاور دو قطبی مغناطیسی هسته ها

۱۶- برهمکنش هسته های موجود در یک مولکول بر اساس چه نیروئی قابل درک است؟

۱. نیروی هسته ای
۲. نیروی کولنی
۳. نیروی واندروالسی
۴. نیروی گرانشی



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۵۵

۱۷- در یک پیل متناهی کدام رابطه نشان دهنده ابر بحرانی بودن آن است؟

$$k = 1 \quad .1 \quad k < 1 \quad .2 \quad k > 1 \quad .3 \quad k = 0 \quad .4$$

۱۸- اگر θ زاویه پراکندگی ذره سبک در سیستم آزمایشگاهی باشد، در چه زاویه ای شرط آستانه $Q < 0$ رخ میدهد؟

$$90 \text{ درجه} \quad .1 \quad 45 \text{ درجه} \quad .2 \quad 180 \text{ درجه} \quad .3 \quad \text{صفر درجه} \quad .4$$

۱۹- ضریب η برای راکتورهای زاینده که با سوخت ^{239}Pu و نوترون های تند کار می کنند چقدر است؟

$$3 \quad .1 \quad 2/1 \quad .2 \quad 1 \quad .3 \quad 1/5 \quad .4$$

۲۰- در واکنش های هسته مرکب پارامتر برخورد ذره تابشی با شعاع هسته چه ارتباطی دارد؟

۱. کمی بزرگتر از آن است
۲. کوچکتر از آن است
۳. برابر با آن است
۴. بسیار بزرگتر از آن است

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

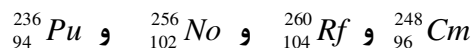
۱- پروتونهای با انرژی 4Mev توسط هسته های اتم نقره $^{108}_{47}\text{Ag}$ پراکندگی کولنی مییابند.

$$\left(\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \right) \cong 1.44\text{Mevfm}$$

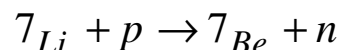
الف) کمترین فاصله نزدیکی را محاسبه نمائید. (ب) برای زاویه پراکندگی 60 درجه پارامتر برخورد را محاسبه کنید.ج) برای پارامتر برخورد $f = 100$ زاویه پراکندگی را محاسبه کنید.

نمره ۱.۷۵

۲- رفتار هر یک از هسته های ذیل را در مقابل جذب نوترون گرمائی بررسی نمائید. (با ذکر دلیل).



نمره ۱.۷۵

۳- برای واکنش گرماگیر زیر مقدار Q و انرژی جنبشی آستانه را بدست آورید. فرض کنید که ذره سبک تر روی ذره سنگین ساکن تابیده می شود.

$$m(^1\text{H}) = 1.007825u \quad m(^7\text{Li}) = 7.016003u$$

$$m(^7\text{Be}) = 7.016928u$$

$$m_n = 1.008665u$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

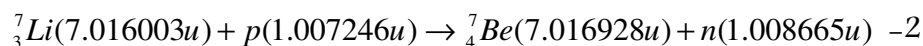
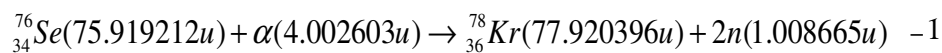
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۵۵)

۱.۷۵ نمره

۴- در واکنشهای ذیل ابتدا مقدار Q را محاسبه کنید و در صورت وجود T_{th} و T'_a (انرژی آستانه و انرژی حد بالائی) را محاسبه نمائید.



$$m({}_{2}^{4}\text{He}) = 4.002603u \quad m({}_{6}^{12}\text{C}) = 12.000000u$$

$$m({}_{8}^{16}\text{O}) = 15.994915u$$