

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) ۱۱۳۰۵۵

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام ویژگی نیروی بین نوکلئونها باعث ناپایستگی تکانه زاویه ای مداری می گردد؟

۱. دارا بودن مولفه تانسوری یا غیر مرکزی

۲. وابستگی به جهت اسپین نوکلئونها

۳. استقلال از بار نوکلئونها

۴. استقلال از بار الکتریکی نوکلئونها

 ۲- گشتاور مغناطیسی دوترون به کمک تابع موج $\psi = a_s \psi(t=0) + a_d \psi(t=2)$ کدام است؟ مقادیر ثابت $(a_s \text{ و } a_d)$
۱. $a_s \mu(t=0) + a_d \mu(t=2)$ ۲. $a_s^2 \mu(t=0) + a_d^2 \mu(t=2)$ ۳. $a_s^2 \mu(t=0) + a_d \mu(t=2)$ ۴. $a_s \mu(t=0) + a_d^2 \mu(t=2)$

۳- کدام نتیجه گیری از اندازه گیری اختلاف سطح مقطع های حالت های تک تایه و سه تایه دوترون حاصل می شود؟

۱. نیروی بین دو نوکلئون نسبت به بار نوکلئون تقارن دارد.

۲. نیروی بین دو نوکلئون تقریباً مستقل از بار الکتریکی است.

۳. برهم کنش بین دو نوکلئون قویاً وابسته به اسپین است.

۴. برهم کنش بین دو نوکلئون به تکانه یا سرعت نسبی نوکلئونها بستگی دارد

۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱. مزون ها ذرات تبادلی حامل نیروی هسته ای می باشند.

۲. سبک ترین مزون ها را پیون می نامند.

۳. پیونها دارای اسپین یک می باشند

۴. پیون منفردی که در برهم کنش بین نوکلئونهای یکسان مبادله می شود لزوماً از نوع π^0 است.۵- هر گاه واکنش $X(a,b)Y$ به حالت های برانگیخته Y منجر شود و Q_o مقدار Q مربوط به حالت پایه Y باشد دراینصورت مقدار Q (حالت برانگیخته Q_{ext}) کدام است؟
 ۱. $Q_o + E_{ex}$
۲. $\frac{1}{2}(Q_o + E_{ex})$ ۳. $\frac{1}{2}(Q_o - E_{ex})$ ۴. $Q_o - E_{ex}$



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) ۱۱۱۳۰۵۵

۶- انرژی می نیمم آنتی نوترینو که واکنش $\bar{\nu} + p \rightarrow n + e$ انجام می دهد کدام است؟

$$m_p c^2 = 938.2 \text{Mev} \quad m_n c^2 = 939.5 \text{Mev} \quad m_e c^2 = 0.5 \text{Mev}$$

۱. $1/8 \text{kev}$ ۲. $3/6 \text{kev}$ ۳. $1/8 \text{Mev}$ ۴. $3/6 \text{Mev}$

۷- محصول این واکنش هسته ای کدام است؟ ${}^7_3\text{Li} + p \rightarrow ?$ ۸- سطح مقطع واکنش هسته ای در زاویه θ برابر $0.1 \frac{b}{sr}$ است. اگر ضخامت هدف برابر 10^{-5} مولکول گرم در هرسانتی متر مربع باشد و شدت پرتابه 10^{12} ذره در هر ثانیه باشد، آهنگ شمارش در آشکارسازی با زاویه فضایی $10^{-3} sr$ که در زاویه θ قرار دارد چقدر است؟ (بر حسب شمارش در هر ثانیه)

۱. 10^{-7} ۲. 602 ۳. 6.02×10^5 ۴. 6020

۹- کدام نوع پراکندگی ذرات با مسأله معروف پراش نور توسط قرص کدر در اپتیک تشابه زیادی دارد؟

۱. پراکندگی کولنی کشسان

۲. پراکندگی کولنی ناکشسان

۳. پراکندگی هسته ای کشسان

۴. پراکندگی هسته ای ناکشسان

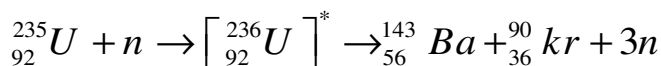
۱۰- با افزایش انرژی ذره تابشی، طول موج دوبروی آن ----- می یابد و به حدی می رسد که با احتمال ----- با جسمی

به بزرگی نوکلئون بر هم کنش انجام می دهد تا با جسمی به اندازه هسته

۱. کاهش، بیشتری ۲. افزایش - بیشتری ۳. کاهش، کمتری ۴. افزایش، کمتری

۱۱- در واکنش زیر انرژی کولنی جدا کننده برای هسته های ${}^{143}_{56}\text{Ba}$ و ${}^{90}_{36}\text{Kr}$ بلافاصله بعد از اینکه تشکیل شده اند کدام

است؟



۱. 289Mev ۲. 214Mev ۳. 195Mev ۴. 156Mev



سری سوال: ۱ یک

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

۱۲- مقدار η در راکتورهای زاینده چقدر است؟

۱. $\eta > 2$

۲. $\eta < 2$

۳. $\eta = 2$

۴. بسته به نوع سوخت و کند کننده هر سه حالت ممکن است

۱۳- هنگامی که در اثر شکافت کشیدگی هسته آغاز می شود میزان اختلاف انرژی هسته کروی و هسته بیضوار با حجم یکسان

با \mathcal{E} (خروج از مرکز بیضی) چه ارتباطی دارد؟

۱. \mathcal{E}

۲. $\frac{1}{\mathcal{E}}$

۳. $\frac{1}{\mathcal{E}^2}$

۴. \mathcal{E}^2

۱۴- در راکتورهای قدرت CANDU از کدام کند کننده جهت کند سازی نوترون استفاده می شود؟

۱. آب سنگین

۲. آب سبک

۳. بریلیم

۴. گرافیت

۱۵- اسپین حالت پایه عنصر ${}_{21}^{50}SC$ چقدر است؟

۱. ۲

۲. ۵

۳. ۱

۴. صفر

۱۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱. گشتاورهای دو قطبی مغناطیسی و چار قطبی الکتریکی هسته نقش مهم مشابهی در تغییر ساختار هسته ای دارند.

۲. گشتاور چار قطبی بزرگ و غیر معمولی بعضی هسته ها نشانگر ویژگی تازه ای در ساختمان هسته ها یعنی تغییر شکل پایدار آنهاست

۳. گشتاور دو قطبی مغناطیسی هسته مشخص می کند که هسته کروی است یا غیر کروی

۴. اختلاف انرژی بین حالت های مجاور $(F, F+1)$ از تأثیر چار قطبی الکتریکی در ساختار فوق ریز حاصل می شود۱۷- در صورتی که یک راکتور با ثابت زمانی ۰/۱ ثانیه فقط اندکی ابر بحرانی شود به طوریکه $K=1/01$ در اینصورت تعداد

نوترونها در یک ثانیه با چه ضریبی افزایش می یابد؟

۱. ۲۲۰۰

۲. ۲۲۰۰۰

۳. ۲۲۰۰۰۰

۴. ۲۲



سری سوال: ۱ یک

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

۱۸- کدام پارامتر در فرمول چار ضریب راکتورهای نامتناهی کسری از نوترونهای گرمایی را نشان می دهد که در سوخت جذب می شوند؟

۱. ضریب بهره وری گرمایی
۲. احتمال فرار از تشدید
۳. ضریب شکافت سریع
۴. ضریب بهره وری شکافت

۱۹- اگر هسته ای از حالت کروی خارج شود:

۱. دارای گشتاور دو قطبی مغناطیسی صفر است.
۲. دارای گشتاور دو قطبی مغناطیسی غیر صفر است.
۳. دارای گشتاور چهار قطبی الکتریکی غیر صفر است.
۴. دارای گشتاور چهار قطبی الکتریکی صفر است.

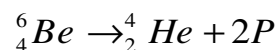
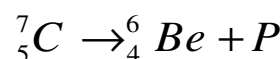
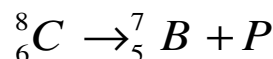
۲۰- در توزیع ماکسول نوترونهای حرارتی، با افزایش دما -----

۱. محل قله منحنی تغییر نمی کند
۲. سطح زیر منحنی زیاد می شود
۳. سرعت میانگین تغییر نمی کند
۴. تعداد نوترونها با احتمال ترین سرعت کاهش می یابد.

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- هسته 8_6C رادیواکتیو است و واپاشی های متوالی به صورتهای زیر انجام می دهد.
مقدار انرژی آزاد شده از این مجموعه واپاشی ها چقدر است؟ (بر حسب Mev)



$$M({}^4_2He) = 4.002603u$$

$$M({}^8_6C) = 8.037650u$$

$$M(p) = 1.007825u$$

$$M(p) = 1.007825u$$

نمره ۱.۷۵

۲- ایزوتوپ ${}^{254}_{98}Cf$ تقریباً منحصراً از طریق شکافت خودبخود واپاشیده می شود که نیمه عمر آن معادل ۶۰/۵ روز است. انرژی آزاد شده در حدود ۲۲۵Mev به ازای هر شکافت است. الف) کل قدرت شکافت ایجاد شده توسط ۱ میکروگرم ${}^{254}_{98}Cf$ را محاسبه کنید. ب) با فرض اینکه Cf شبیه یک فلز معمولی باشد افزایش دمای نمونه Cf را در هر دقیقه که از گرمای شکافت حاصل می شود بدست آورید



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) ۱۱۱۳۰۵۵

نمره ۱،۷۵

۳- در واکنش گرماگیر $X(a,b)Y$ با مقدار Q :الف- رابطه انرژی آستانه T_{th} و حد فوقانی T'_a را بنویسید؟

ب) شرط آستانه به ازای چه مقدار زاویه پراکندگی رخ می دهد؟ به ازای چه مقادیر انرژی تابشی رفتار دو مقادیر مشاهده می شود؟

نمره ۱،۷۵

۴- در رابطه کامل ضریب تکثیر برای راکتورهای نامتناهی $k_{\infty} = \epsilon \eta f p$ با بیان نام هر یک از پارامترها در مورد هر یک توضیح دهید .