

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 مهندسی مجاز است

۱- اسپین و پارته دوترون برابر است با:

۱. یک مثبت      ۲. یک منفی      ۳. صفر مثبت      ۴. صفر منفی

۲- تابع موج دوترون تشکیل شده است از:

۱. ۵۰ درصد حالت s و ۵۰ درصد حالت p  
۲. ۹۶ درصد حالت s و ۴ درصد حالت p  
۳. ۹۶ درصد حالت s و ۴ درصد حالت d  
۴. ۵۰ درصد حالت s و ۵۰ درصد حالت d

۳- در کدام نوع واکنش انرژی ذره فرودی بر روی کل نوکلئونهای ذره هدف توزیع میشود؟

۱. پراکندگی کشسان      ۲. مستقیم      ۳. هسته مرکب      ۴. انتقالی

۴- طبق مدل نیروی تبادل، اگر برد نیروی هسته ای در حدود  $0.5r_0$  فرمی باشد، انرژی جرمی ذره تبدالی (بر حسب MeV) باید در حدود چقدر باشد؟

۱. ۱۰۰      ۲. ۲۰۰      ۳. ۳۰۰      ۴. ۴۰۰

۵- اگر نیروی نوکلئون - نوکلئون نسبت به بار نوکلئون تقارن داشته باشد، این بدان معنی است که:

۱. پس از تصحیح نیروی کولنی در سیستم pp، فرقی بین برهمکنش pp و برهمکنش np نیست.  
۲. پس از تصحیح نیروی کولنی در سیستم pp، فرقی بین برهمکنش nn و برهمکنش np نیست.  
۳. پس از تصحیح نیروی کولنی در سیستم pp، فرقی بین برهمکنش pp و برهمکنش nn نیست.  
۴. پس از تصحیح نیروی کولنی در سیستم pp، فرقی بین برهمکنش های pp، nn و np نیست.

۶- چرا سیستم های دو پروتونی یا دو نوترونی حالتی نامقیدند؟

۱. چون حالت پایه آنها همانند دوترون است.  
۲. چون این سیستم ها فرمیونهای با حالت اسپینی تک تابه هستند.  
۳. چون این سیستم ها بوزونهای با حالت اسپینی تک تابه هستند.  
۴. چون این سیستم ها بوزونهای با حالت اسپینی سه تابه هستند.

۷- برای هسته  ${}_{10}^{18}\text{Ne}$  پارامتر تغییر شکل  $\beta = 0.16$  است. نسبت طول بزرگ به طول کوچک  $\frac{a}{b}$  این هسته چقدر است؟

۱. ۱/۱۵۵      ۲. ۰/۸۳۴      ۳. ۱/۶۷۸      ۴. ۰/۴۵



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) ۱۱۳۰۵۵

۸- الکترونی با سرعت  $v_0 = 0.01c$  توسط هسته‌های طلا پراکندگی راترفورد انجام میدهد. اگر پارامتر برخورد  $300\text{fm}$  باشد، اندازه حرکتزاویهای الکترون هنگام عبور از نزدیکی هسته هدف چقدر است؟  
 $(m_e = 0.511\text{Mev}/c^2)$

۱.  $2/647 \times 10^{-8} \text{ eV}/c$   
 ۲.  $1/533 \times 10^{-9} \text{ eV}/c$   
 ۳.  $0/723 \times 10^{-9} \text{ eV}/c$   
 ۴.  $3/403 \times 10^{-10} \text{ eV}/c$

۹- در یک واکنش هسته ای شرط آستانه در چه زاویه ای اتفاق می افتد؟

۱. صفر  
 ۲. 45 درجه  
 ۳. 90 درجه  
 ۴. 180 درجه

۱۰- پراکندگی کولنی ناکشسان چه نام دارد؟

۱. پراکندگی رادرفورد  
 ۲. برانگیختگی کولنی  
 ۳. برانگیختگی هسته ای  
 ۴. پراکندگی هسته ای

۱۱- +مهمترین ویژگی سطح مقطع پراکندگی رادرفورد کدام گزینه است؟

۱. وابستگی به عدد اتمی هسته هدف  
 ۲. وابستگی به عدد اتمی پرتابه  
 ۳. وابستگی به زاویه پراکندگی پرتابه  
 ۴. وابستگی به انرژی جنبشی پرتابه

۱۲- کدام گزینه درست نمی باشد؟

۱. توزیع زاویه ای ذرات خروجی در واکنشهای مستقیم و هسته مرکب یکسان است.  
 ۲. واکنشهای مستقیم خیلی سریعتر از واکنشهای هسته مرکب اتفاق می افتد.  
 ۳. واکنش برکنی دوترون ( $d, p$ ) بیشتر از طریق واکنشهای مستقیم است.  
 ۴. واکنش ( $\alpha, n$ ) بیشتر از طریق فرایند هسته مرکب است.

۱۳- در واکنشهای یون سنگین، وقتی که پارامتر برخورد بزرگ باشد، وقوع کدامیک از فرایندهای زیر محتمل است؟

۱. واکنشهای مستقیم  
 ۲. واکنشهای هسته مرکب  
 ۳. پراکندگی کولنی  
 ۴. پراکندگی هسته ای

۱۴- در یک واکنش هسته ای، کدام مورد در تهیه باریکه درست نمی باشد؟

۱. باید به شدت کانونی و موازی باشد.  
 ۲. باید به سادگی قابل گزینش باشد.  
 ۳. شدت آن نباید چندان زیاد باشد.  
 ۴. باید در داخل کانالهای خلا باشد.

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) ۱۱۳۰۵۵

۱۵- بر طبق مدل قطره مایع، شرط شکافت خودبخود عبارت است:

۱. بزرگتر بودن انرژی کولنی از انرژی تقارنی  
۲. بزرگتر بودن انرژی کولنی از انرژی سطحی  
۳. بزرگتر بودن انرژی کولنی از انرژی حجمی  
۴. بزرگتر بودن انرژی کولنی از انرژی زوجیت

۱۶- در یک واکنش شکافت، بیشترین انرژی آزاد شده مربوط است به:

۱. پرتوهای گامای آبی  
۲. واپاشیهای بتازای حاصل از پاره های شکافت  
۳. واپاشیهای گامای حاصل از پاره های شکافت  
۴. پاره های شکافت

۱۷- در راکتورهای قدرتی که با آب سنگین کند سازی می شوند کدام سوخت بکار می رود؟

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

۱۸- مقدار گشتاور چهار قطبی هسته ای معیاری است از:

۱. شکل هسته  
۲. شعاع هسته  
۳. بار هسته  
۴. پایدار بودن هسته

۱۹- مهمترین روشهای اندازه گیری گشتاورهای هسته ای شامل کدام گزینه نمی شود؟

۱. تشدید مغناطیسی باریکه اتمی  
۲. اثر اشترن - گرلاخ  
۳. تشدید مغناطیسی هسته ای  
۴. اثر موسبائر

۲۰- کدام گزینه درست نمی باشد؟

۱. تمام هسته های Z زوج و N زوج دارای  $I = 0$  هستند.  
۲. در هسته های Z فرد و N فرد، اسپین توسط جفت شدگی برداری ل پروتون و نوترون تعیین می شود.  
۳. برای هسته های A زوج و Z زوج، تکانه کل F عددی صحیح است.  
۴. در هسته های A زوج، اسپین خالص همواره توسط آخرین ذره تعیین می شود.

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- در واکنش  $^{14}\text{C}(p, n)^{14}\text{N}$  با نمایش تغییرات  $T_p$  بر حسب  $T_n$  در انرژیهای کم یک ناحیه دومقداره دیده می شود در حالیکه در واکنش معکوس  $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$  این موضوع دیده نمی شود. دلیل این امر چیست؟

نمره ۱.۷۵

۲- ایزوتوپ  $^{254}\text{Cf}$  با نیمه عمر ۶۰.۵ روز دچار شکافت خودبخودی می شود. انرژی آزاد شده در هر شکافت ۲۲۵ MeV می باشد. توان حاصل از شکافت یک میکروگرم ایزوتوپ فوق را حساب کنید.



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

۱،۷۵ نمره

۳- ویژگیهای یک واکنش شکافت را بطور خلاصه بحث کنید.

۱،۷۵ نمره

۴- مقدار اسپین - پارینه را در هسته  $^{24}_{11}\text{Na}$  (پروتون  $d_{3/2}$  + نوترون  $d_{5/2}$ ) بدست آورید.