

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۲
رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (هسته‌ای)
(۱۱۱۳۰۵۵)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. برهمکنش هسته‌های موجود در یک مولکول بر اساس چه نیروئی قابل درک است؟

الف. نیروی هسته‌ای ب. نیروی کولنی ج. نیروی واندروالسی د. نیروی گرانشی

۲. برای الکترون ظرفیت ($j = 1/2$) ایزوتوپ $^{25}_{11}\text{Na}$ ، تعداد حالت‌های فوق ریز عبارتند از:

الف. ۹ ب. ۱۸ ج. ۶ د. ۲

۳. ریشه میانگین مربعی شعاع دوترون عبارتست از:

الف. $2/1 \text{ fm}$ ب. $1/2 \text{ fm}$ ج. $1/5 \text{ fm}$ د. $2/5 \text{ fm}$

۴. از عدم موفقیت در مشاهده حالت مقید تک تا به اسپینی دوترون چه نتیجه‌ای حاصل می‌شود؟

الف. پتانسیل نوکلئون - نوکلئون شامل پتانسیل تانسوری است.

ب. نیروی نوکلئون - نوکلئون نسبت به بار نوکلئون تقارن دارد.

ج. برهمکنش نوکلئون - نوکلئون قویاً وابسته به اسپین است.

د. برهمکنش نوکلئون - نوکلئون به تکانه نسبی نوکلئون‌ها بستگی دارد.

۵. کدام گزینه نسبت به برگشت زمان تغییر می‌کند؟

الف. $S_1.S_2$ ب. S_1^2 ج. $S_1 + S_2$ د. S_2^2

۶. در مورد گشتاور چارقفی الکتریکی تابع موج حالت S چه می‌توان گفت؟

الف. منفی است. ب. صفر است. ج. مثبت است. د. مثبت یا منفی ولی مخالف صفر است.

۷. جمله اسپین - مدار $V_{SO} \vec{L} \cdot \vec{S}$ نسبت به پاریته و برگشت زمانی به ترتیب از راست به چپ چه تقارنی دارد؟

الف. متقارن - متقارن ب. نامتقارن - متقارن ج. نامتقارن - نامتقارن د. متقارن - نامتقارن

۸. اگر θ زاویه پراکندگی ذره سبک در سیستم آزمایشگاهی باشد، در چه زاویه‌ای شرط آستانه $Q < 0$ رخ می‌دهد؟

الف. ۹۰ درجه ب. ۴۵ درجه ج. ۱۸۰ درجه د. صفر درجه

۹. کدام خاصیت نیروهای هسته‌ای در فرمولبندی ایزوسپین نوکلئون‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

الف. تقارن بار ب. وابستگی به اسپین ج. تقارن بار و وابستگی اسپینی د. استقلال بار

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۲

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (هسته‌ای)

(۱۱۱۳۰۵۵)

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۱۰. مقادیر ایزوسپین کل T می‌تواند چه مقادیری را برای $^{12}_6N$ بپذیرد؟الف. $1 < T < 12$ ب. $0 < T < 6$ ج. $0 < T < 3$ د. $6 < T < 12$

۱۱. برای انجام طیف نمائی دقیق ذره خروجی، باریک نوترونی باید

الف. کم شدت باشد. ب. فقط تپ تیز باشد.

ج. فقط انرژی کاملاً معینی داشته باشد. د. تپ تیز و انرژی کاملاً معینی داشته باشد.

۱۲. کدام آشکارساز به منظور تعیین انرژی و نوع ذرات خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

الف. تلسکوپي ب. شمارگرهای تناسبی ج. طیف سنجهای مغناطیسی د. آشکارسازهای پرتو گاما

۱۳. سطح مقطع پراکندگی کولنی نسبت به کدام متغیر مستقل است؟

الف. زاویه سمتی φ ب. بار ذره فرودی ج. سرعت ذره فرودی د. بار ذره هدف۱۴. در پراکندگی رادرفورد، اگر ذره فرودی دارای اندازه حرکت P_0 باشد و تحت زاویه 90° درجه پراکنده شود، در اینصورت تغییر اندازه حرکت آن عبارتست از:الف. $\Delta P = 2P_0$ ب. $\Delta P = P_0$ ج. $\Delta P = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)P_0$ د. $\Delta P = \sqrt{2}P_0$

۱۵. در واکنش هسته مرکب پارامتر برخورد در چه حدودی است؟

الف. دو برابر شعاع هسته‌ای است. ب. بیشتر از شعاع هسته‌ای است.

ج. کمتر از شعاع هسته‌ای است. د. بسته به هسته ایجاد شده کمتر و یا بیشتر از شعاع هسته‌ای است.

۱۶. در کدام واکنش ذره تابش عمدتاً در سطح هسته هدف بر همکنش می‌کند؟

الف. واکنش هسته مرکب ب. واکنش مستقیم ج. واکنش کولنی د. واکنش کشسان

۱۷. در یک شکافت هسته‌ای، دو هسته $^{93}_{37}Rb$ و $^{141}_{55}Cs$ حاصل شده‌اند، سد کولنی عبارتست از: $\left(\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0}\right) \cong 1/44 MeV \cdot fm$ الف. $278 MeV$ ب. $235 MeV$ ج. $250 MeV$ د. $241 MeV$ ۱۸. در مورد نیمه عمر شکافت خودبخود دو هسته $^{238}_{92}U$ و $^{232}_{90}Th$ چه می‌توان گفت؟

الف. نیمه عمر شکافت خودبخود اورانیوم کوتاهتر است.

ب. نیمه عمر شکافت خودبخود توریوم کوتاهتر است.

ج. نیمه عمر شکافت خودبخود اورانیوم بیشتر است.

د. در مورد این دو هسته چیزی نمی‌توان گفت.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۲
رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (هسته‌ای)
(۱۱۱۳۰۵۵)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱۹. کدام گزینه در راکتورهای مبدل صحیح است؟

- الف. ^{238}U به ^{235}U تبدیل می‌شود.
ب. ^{235}U به ^{233}U تبدیل می‌شود.
ج. ^{232}Th به ^{233}U تبدیل می‌شود.
د. ^{239}Pu به ^{238}U تبدیل می‌شود.

۲۰. بستگی میدان چارقطبی الکتریکی به فاصله شعاعی r به چه صورت است؟

- الف. r^{-2} ب. r^{-4} ج. r^{-1} د. r^{-3}

سؤالات تشریحی

هر سؤال تشریحی ۱/۷۵ نمره دارد.

۱. خواص نیروهای هسته‌ای را بیان کنید.

۲. الف. مقدار Q واکنش $p(^{1}_{00}78\text{Pu}) + ^4\text{He}(^4_{00}2603\text{u}) \rightarrow ^2\text{H}(^2_{01}4102\text{u}) + ^3\text{He}(^3_{01}6029\text{u})$ را تعیین کنید.

ب. انرژی آستانه برای پروتونهای تابشی روی ^4He چقدر است؟

ج. انرژی آستانه ذرات آلفای تابشی روی ^{238}Pu چقدر است؟

۳. رفتار هر یک از هسته‌های ذیل را در مقابل جذب نوترون گرمایی بررسی نمایید. (با ذکر دلیل).

$^{236}_{94}\text{Pu}$ و $^{256}_{102}\text{No}$ و $^{260}_{104}\text{Rf}$ و $^{248}_{96}\text{Cm}$

۴. حالت‌های مختلف اسپین و پاریتته دوترون را بررسی نمایید.