

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۲

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک ۱۱۱۳۰۵۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: فیزیک هسته‌ای - کرین

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. گشتاور چهار قطبی دو ترون،

الف. مثبت است ب. منفی است ج. صفر است د. می‌تواند مثبت یا منفی باشد

۲. کدامیک از گزینه‌های ذیل از عوامل اصلی کنترل راکتورهای هسته‌ای محسوب می‌شود؟

الف. پاره‌های شکافت
ج. نوترونهای آبی
ب. نوترونهای تأخیری
د. اشعه‌های بتا

۳. کدام عبارت در مورد سیستم دوپروتونین مادرست است؟

الف. به دلیل دافعه کولنی نمی‌تواند وجود داشته باشد.
ج. تابع موج کلی آن پادمتقارن است.
ب. دارای حالت اسپینی سه تایی است.
د. یک حالت نامقید است.

۴. با توجه به گشتاور دو قطبی مغناطیسی دو ترون، نتیجه می‌شود که بیشترین احتمال حالت دو ترون:

الف. حالت $l = 0$ است
ج. حالت $l = 1$ است
ب. حالت $l = 2$ است
د. حالت‌های صفر و یک است.

۵. اگر \vec{S}_1 و \vec{S}_2 اسپین‌های دونوکلئون باشند، مقدار $\vec{S}_1 \cdot \vec{S}_2$ در حالت سه تایی $S = 1/2$ برابر است با:

الف. $\frac{3}{4} \hbar^2$ ب. $-\frac{3}{4} \hbar^2$ ج. $-\frac{1}{4} \hbar^2$ د. $\frac{1}{4} \hbar^2$

۶. قطبیدگی اسپین نوکلئونها به دلیل برهمکنش اسپین - مدار،

الف. فقط مثبت است
ج. می‌تواند بین +۱ و -۱ باشد.
ب. فقط منفی است.
د. فقط صفر است.

۷. در واکنش $d + {}^{116}_{50}\text{Sn} \rightarrow {}^{117}_{50}\text{Sn} + X$ ، ذره X عبارت است از:

الف. n ب. p ج. $({}^4\text{He})\alpha$ د. $2n$

۸. مؤلفه محور ۳ بردار ایزواسپین برابر است با (برای هسته ${}^A_Z X_N$):

الف. $\frac{1}{2}(N - Z)$ ب. $\frac{3}{2}(N - Z)$ ج. $\frac{1}{2}(Z + N)$ د. $\frac{1}{2}(Z - N)$

۹. در واکنش هسته مرکب ${}^4_2\text{He} + {}^{60}_{28}\text{Ni} \rightarrow {}^{64}_{30}\text{Zn}^*$ ، کدامیک از گزینه‌های زیر جزء محصولات واپاشی هسته مرکب نمی‌باشد؟

الف. ${}^{63}_{30}\text{Zn} + n$ ب. ${}^{63}_{30}\text{Zn} + p$ ج. ${}^{62}_{29}\text{Cu} + n + p$ د. ${}^{62}_{30}\text{Zn} + 2n$

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک ۱۱۱۳۰۵۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: فیزیک هسته‌ای - کرین

۱۰. کدام عبارت درست نمی‌باشد؟

الف. واکنشهای مستقیم خیلی سریعتر از واکنشهای هسته مرکب اتفاق می‌افتند.

ب. واکنش برهکنی (d,p) بیشتر احتمال دارد از طریق فرآیندهای مستقیم باشد.

ج. واکنش (α, n) بیشتر احتمال دارد از طریق فرآیند هسته مرکب باشد.

د. توزیع زاویه‌ای ذرات خروجی در واکنشهای مستقیم و هسته مرکب یکسان است.

۱۱. در یک واکنش هسته‌ای کدام مورد در تهیه باریکه درست نیست؟

الف. باریکه حتماً باید قطبیده باشد.

ب. باریکه به شدت کانونی باشد.

ج. باریکه باید به سادگی قابل گزینش باشد.

د. باریکه باید در داخل کانالهای خلاء باشد.

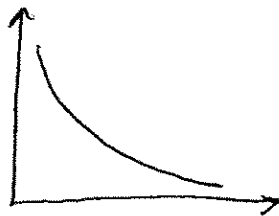
۱۲. شکل زیر بیانگر تغییرات تعداد ذرات پراکنده شده بر حسب:

الف. انرژی ذره است.

ب. ضخامت ورقه است.

ج. زاویه پراکندگی است.

د. Z^2 (بار هسته‌ای) ورقه است.



۱۳. کدام عبارت در مورد ویژگیهای شکافت درست نمی‌باشد؟

الف. تعداد نوترونهای گسیل شده متناسب با ماهیت پاره‌ای است.

ب. محصولات اولیه شکافت پایدار هستند.

ج. اعداد جرمی پاره‌های شکافت نامساوی است.

د. سطح مقطع شکافت نسبت به سایر فرایندها بیشتر است.

۱۴. در یک راکتور مبدل:

الف. ^{238}U و ^{235}U از هم جدا می‌شوند.

ب. ^{234}U به ^{235}U تبدیل می‌شود.

ج. ^{238}U به ^{239}Pu تبدیل می‌شود.

د. ^{233}U به ^{234}Th تبدیل می‌شود.

۱۵. در راکتورهایی که با آب سبک کندسازی می‌شوند باید از

الف. اورانیوم ^{238}U استفاده کرد

ب. ^{239}Pu استفاده کرد.

ج. اورانیوم ^{233}U استفاده کرد.

د. اورانیوم ^{235}U استفاده کرد.

۱۶. کدام گزینه از ویژگیهای یک کند ساز نمی‌باشد؟

الف. ارزان و فراوان باشد.

ب. از نظر شیمیایی ناپایدار باشد.

ج. جرمی تقریباً معادل یک واحد داشته باشد.

د. سطح مقطع گیراندازی نوترون آن کمترین مقدار ممکن را داشته باشد

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۲

رشته تحصیلی/گروه درس: فیزیک ۱۱۱۳۰۵۵

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گلد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: فیزیک هسته‌ای - کرین

۱۷. تمام هسته‌های Z زوج و N زوج دارای اسپین کل:

الف. صفر هستند

ب. مثبت هستند

ج. منفی هستند

د. بستگی به اختلاف Z و N دارد.

۱۸. پیشینه مقدار مؤلفه Z گشتاور مغناطیسی μ برابر است با:

الف. $\frac{e\hbar}{2m} \ell$

ب. $\frac{e\hbar}{2m} \ell$

ج. $\frac{e\hbar}{2m} (\ell + 1)$

د. $\frac{e\hbar}{2m} (\ell - 1)$

۱۹. مقدار اسپین - پاریتت هسته $^{38}_{16}\text{Cl}$ پروتون $d_{3/2}$ و نوترون $f_{7/2}$ برابر است با:

الف. 1^+

ب. 1^+

ج. 1^-

د. 1^-

۲۰. ذره‌ای دارای $S = \frac{1}{2}$, $L = 1$ است. پیشینه مقدار چگنداشی $\langle \vec{L} \cdot \vec{S} \rangle$ برابر است با:

الف. \hbar^2

ب. $-\hbar^2$

ج. $\frac{1}{2}\hbar^2$

د. $-\frac{1}{2}\hbar^2$

سؤالات تشریحی (بارم هر سوال ۷۵/۱ نمره)

۱. ایزوتوپ $^{254}_{98}\text{Cf}$ از طریق شکافت خودبخودی $^{254}_{98}\text{Cf} \rightarrow ^{142}_{54}\text{Xe} + ^{110}_{44}\text{Ru} + X$ واپاشیده می‌شود و نیمه عمر آن معادل ۶۰/۵ روز است.

الف. حرف X بیانگر چه نوع ذراتی است؟

ب. انرژی کولنی دوپاره شکافت را درست در لحظه جدایی محاسبه کنید.

$$\left[\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} = 1.44 \text{ fm.MeV}, R_0 = 1.2 \text{ fm} \right]$$

۲. الف. مقدار Q واکنش $P + {}^4\text{He} \rightarrow {}^3\text{H} + {}^3\text{He}$ را تعیین کنید.

ب. انرژی آستانه برای ذرات آلفای تابشی روی H چقدر است؟

$$m({}^1\text{H}) = 1.007825 \text{ u} \quad 1 \text{ u} = 931.5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

$$m({}^4\text{He}) = 4.002603 \text{ u} \quad m(n) = 1.008665 \text{ u}$$

$$m({}^3\text{H}) = 3.015038 \text{ u}$$

$$m({}^3\text{He}) = 3.015039 \text{ u}$$

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک ۱۱۱۳۰۵۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

منبع: ---

مجاز است.

استفاده از: ---

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. نشان دهید شرط شکافت خودبخود یک هسته از رابطه $\frac{Z^2}{A} > 47$ به دست می‌آید.

۴. ذرات آلفایی توسط یک ورقه طلا ($Z = 79$) پراکندگی کولنی می‌یابند. وقتی ذرات پراکنده در زاویه 90° مشاهده شوند پارامتر

برخورد 1775 fm است. انرژی ذرات آلفا چقدر است؟
 $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} = 1/4 \text{ fm.Mev}$

www.Sanjesh3.com