

تعداد سؤال: ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۳۴۴

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۷۵ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱. عبارت "آلفا گسیلهایی که انرژی فروپاشی‌شان زیاد است، نیم عمر کوتاه دارند و بالعکس" معروف است به قاعده:

الف. طلایی فرمی ب. گاموف تِلر ج. وایسکوف د. گایگر ناتال

۲. شعاع هسته ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ تقریباً برابر است با (برحسب فرمی):

الف. $1/2 \text{ fm}$ ب. $4/8 \text{ fm}$ ج. $3/6 \text{ fm}$ د. $3/9 \text{ fm}$

۳. کدام گزینه می‌تواند به عنوان علت دارا بودن انرژی‌های متفاوت الکترونهای تبدیل داخلی ذکر کرد؟

الف. متفاوت بودن سهم هر الکترون از انرژی گذار ΔE

ب. متفاوت بودن انرژی گذار ΔE انتقالی به الکترون.

ج. مثبت بودن انرژی بستگی برهم‌کشش

د. تفاوت در انرژی بستگی الکترون از مدارهای به‌هم‌دار دیگر

۴. کدامیک از هسته‌های زیر دارای بیشترین انرژی بستگی بر نوکلئون است؟

الف. آهن ب. هلیوم ج. کربن د. اورانیوم

۵. کدام گزینه صحیح است؟

الف. گسیل γ ارتباطی به گسیل پرتو X ندارد.

ب. گسیل γ معمولاً با گسیل پرتو X همراه است.

ج. معمولاً در انتهای پرتو انرژی طیف γ ، پرتوهای X مشاهده می‌شود.

د. امکان مشاهده همزمان الکترون واپاشی بتا و الکترون تبدیل داخلی وجود ندارد.

۶. بستگی تقریباً خطی انرژی بستگی هسته‌ای به عدد جرمی حاکی از آن است که:

الف. نیروی هسته‌ای از نوع نیروی قوی است.

ب. سهم هر نوکلئون در انرژی بستگی مقداری است ثابت.

ج. افزایش انرژی بستگی هر نوکلئون به نسبت افزایش تعداد نوکلئونها است.

د. سهم کل نوترونها و پروتونها در انرژی بستگی با هم مساوی است و مقدار آنها ثابت است.

۷. کدام عبارت در مورد هسته‌ها صحیح است؟

الف. تعداد هسته‌های پایدار بیشتر از هسته‌های ناپایدار است.

ب. تعداد هسته‌های پایدار برابر با هسته‌های ناپایدار است.

ج. تعداد هسته‌های ناپایدار بسیار بیشتر از هسته‌های پایدار است.

د. تمام هسته‌های ناپایدار رادیواکتیو بوده و ذره آلفا گسیل می‌کنند.

تعداد سؤال: ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۳۴۴

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۷۵ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۸. عبارت $A_1(t) \equiv R \lambda_1 t$ برای محاسبه اکتیویته در کدام حالت زیر به کار برده می‌شود؟

الف. زمان پرتودهی در مقایسه با نیمه عمر کوتاه باشد.

ب. برای زمانهای پرتودهی که در مقایسه با نیمه عمر طولانی هستند.

ج. برای مواردی که نمونه در دو نوبت پرتودهی می‌شود.

د. برای مواردی که نیمه عمر هسته دختر بزرگتر از نیمه عمر مادر است.

۹. واپاشی هسته‌ای $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{231}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$ را در نظر بگیرید. کدام عبارت صحیح است؟

الف. هر تولید واپاشی دارای انرژی جنبشی یکسان است.

ب. هر تولید واپاشی دارای سرعت یکسان است.

ج. هسته توریم دارای تکانه بیشتری نسبت به هسته هلیوم است.

د. هسته هلیوم دارای انرژی جنبشی بیشتری نسبت به هسته توریم است.

۱۰. در فرمول نیمه تجربی جرم برای انرژی بستگی، عبارت انرژی تزیج δ صفر است برای:الف. A های فرد ب. A های زوج ج. Z, N زوج د. Z, N فرد

۱۱. چرا در فرایند واپاشی طبیعی، گسیل ذره آلفا دیده می‌شود اما گسیل ذره دوترون امکان‌پذیر نیست؟

الف. انرژی بستگی دوترون‌ها بیشتر از ذرات آلفا است.

ب. انرژی جداسازی آلفا مثبت است در حالیکه انرژی جداسازی دوترون منفی است.

ج. مقدار Q در آلفا زایی مثبت است در حالیکه مقدار آن در دوترون‌زایی منفی است.

د. جرم ذره آلفا سنگین‌تر از جرم ذره دوترون است.

۱۲. واپاشی $^{13}_5\text{B} \left(\frac{3}{2}^- \right) \rightarrow ^{13}_6\text{C} \left(\frac{1}{2}^- \right) + \beta^- + \bar{\nu}$ ، از چه نوعی است؟

الف. مجاز گاموف-تالر ب. مجاز فرمی ج. ممنوع نوع اول د. ممنوع نوع دوم

۱۳. مقدار Q برای واپاشی $^{65}_{28}\text{Ni} \rightarrow ^{65}_{29}\text{Cu}$ برابر است با (برحسب MeV) :

الف. ۱/۵۶ ب. ۱/۷۵ ج. ۱/۹۲ د. ۲/۱۳

۱۴. برای گذار گامای $1^- \rightarrow 2^+$ ، کدام چند قطبی در تابش گسیلی شدت بیشتری دارد؟الف. M_1 ب. E_1 ج. M_2 د. E_2 ۱۵. انرژی بستگی بر نوکلئون $^{209}_{83}\text{Bi}$ برابر است با (بر حسب MeV) :

تعداد سؤال: هفتی ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک هسته‌ای ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۳۴۴

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۷۵ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

سؤالات تشریحی

۱. نتایج به دست آمده در مورد احتمالات گذار را بر مبنای برآوردهای وایسکوف بیان کنید.

۲. انرژی بستگی کل و انرژی بستگی هر نوکلئون ^{235}U را حساب کنید.۳. در واپاشی $^{47}_{20}\text{Ca} \rightarrow ^{47}_{21}\text{Sc} + e^- + \bar{\nu}$ اگر انرژی جنبشی الکترون $1/100 \text{ MeV}$ باشد، انرژی پادنوترینو چقدر است؟

۴. برای گذارهای گامای زیر، (الف) چند قطبیه‌های مجاز کدامها هستند و (ب) کدام چند قطبی بیشترین شدت را دارد؟

(الف) $\frac{9^-}{2} \rightarrow \frac{7^+}{2}$

(ب) $4^+ \rightarrow 2^+$

(ج) $3^+ \rightarrow 3^+$

اطلاعات مورد نیاز:

$$m(^{65}\text{Ni}) = 64.930086 \text{ u}$$

$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \frac{\text{واپاشی}}{\text{ثانیه}}$$

$$m(^{65}\text{Cu}) = 64.927793 \text{ u}$$

$$m(^{230}\text{Th}) = 230.0033128 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 931.5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

$$m(^{226}\text{Ra}) = 226.025403 \text{ u}$$

$$m_n = 1.008665 \text{ u}$$

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

$$m(^1\text{H}) = 1.007825 \text{ u}$$

$$m(^{47}\text{Ca}) = 46.954543 \text{ u}$$

$$m(^{209}\text{Bi}) = 208.980398 \text{ u}$$

$$m(^{47}\text{Sc}) = 46.952409 \text{ u}$$

$$m(^{235}\text{U}) = 235.043924 \text{ u}$$