

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۲۸)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- یکی از موارد استفاده از اندازه گیری مستقیم اختلاف انرژی کولنی هسته های آینه ای:

۰۱. تعیین شعاع بار هسته است.
 ۰۲. تعیین شعاع ماده هسته است.
 ۰۳. تعیین جرم هسته است.
 ۰۴. تعیین اسپین هسته است.

۲- در فرمول نیمه تجربی انرژی بستگی، عبارت انرژی زوجیت δ برای هسته ${}_{50}^{125}\text{Sn}$ چند MeV است؟

۰۱. -0/91
 ۰۲. صفر
 ۰۳. 0/91
 ۰۴. 37/38

۳- اسپین حالت پایه هسته های با Z زوج و N زوج عددی است برابر با:

۰۱. درست
 ۰۲. نیم فرد درست
 ۰۳. به جفت نوکلئون آخر بستگی دارد.
 ۰۴. صفر

۴- در کدام نوع واپاشی، محصولات واپاشی دقیقا مشخص نیستند؟

۰۱. آلفا زا
 ۰۲. شکافت خودبه خود
 ۰۳. بتا زا
 ۰۴. گاما زا

۵- کدامیک از سری های واپاشی عناصر سنگین زیر جزء سری های رادیواکتیویته طبیعی نمی باشد؟

۰۱. توریم (4n)
 ۰۲. نپتونیم (4n+1)
 ۰۳. اورانیوم (4n+2)
 ۰۴. آکتینیوم (4n+3)

۶- ایزوتوپهای کدام عنصر، هسته پایدار نهایی زنجیره های واپاشی رادیواکتیویته طبیعی است؟

۰۱. آهن
 ۰۲. بیسموت
 ۰۳. سرب
 ۰۴. رادون

۷- در کدام نوع واپاشی هسته ای، حالت برانگیخته بدون هیچگونه تغییر هسته ای به حالت پایه واپاشیده می شود؟

۰۱. گاما زا
 ۰۲. آلفا زا
 ۰۳. بتا زا
 ۰۴. شکافت خودبخود

۸- برای هسته ${}_{92}^{232}\text{U}$ واپاشی خود به خود از لحاظ انرژی فقط برای ذره آلفا امکان پذیر است. انرژی آزاد شده (Q) برای این مد واپاشی:

۰۱. صفر است.
 ۰۲. منفی است.
 ۰۳. مثبت است.
 ۰۴. این واکنش امکان پذیر نیست.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۲۸)

۹- طبق قاعده گایگر - ناتال در مورد واپاشی های آلفا زا:

۱. در یک زنجیره ایزوتوپی انرژی فروپاشی Q با افزایش عدد جرمی افزایش می یابد.
۲. با افزایش نوترون در هسته ها نیمه عمر افزایش می یابد.
۳. با افزایش نوترون در هسته ها نیمه عمر کاهش می یابد.
۴. در یک زنجیره ایزوتوپی انرژی فروپاشی Q مستقل از عدد جرمی است.

۱۰- یکی از ویژگیهای واپاشیهای بتازا:

۱. توزیع گسسته انرژی الکترونها از صفر تا یک مقدار مشخص است.
۲. یک مقدار مشخص انرژی الکترون است.
۳. نامعلوم بودن انرژی الکترونها است.
۴. توزیع پیوسته انرژی الکترونها از صفر تا یک مقدار مشخص است.

۱۱- هسته های $^{55}_{27}\text{Ni}$ - $^{55}_{28}\text{Co}$ چه نامیده می شوند؟

۱. آینه ای
۲. ایزوتوپ
۳. ایزوتون
۴. ایزومر

۱۲- کدامیک از جملات انرژی بستگی توسط مدل لایه ای قابل محاسبه است؟

۱. کولنی
۲. سطحی
۳. تقارنی
۴. حجمی

۱۳- عمر متوسط یک هسته از کدام رابطه بدست می آید؟

۱. $0/693T_{1/2}$
۲. $0/693\lambda$
۳. $1/443\lambda$
۴. $1/443T_{1/2}$

۱۴- در واپاشی $^{230}\text{Th} \rightarrow ^{226}\text{Ra} + \alpha$ ، مقدار Q تقریبا برابر است با $4/8\text{MeV}$. انرژی جنبشی ذره آلفا برابر است با (بر حسب MeV):

۱. 4.9
۲. 4.7
۳. 4.5
۴. 5.1

۱۵- واپاشی بتا زای $^A_Z\text{X} \rightarrow ^A_{Z-1}\text{Y} + \beta^+ + \nu$ را در نظر بگیرید. کدام رابطه در مورد Q این واپاشی درست است؟

$$\left[m\left(^A_Z\text{X} \right) + m\left(^A_{Z-1}\text{Y} \right) + 2m_e \right] c^2 \quad .2 \quad \left[m\left(^A_Z\text{X} \right) - m\left(^A_{Z-1}\text{Y} \right) \right] c^2 \quad .1$$

$$\left[m\left(^A_Z\text{X} \right) + m\left(^A_{Z-1}\text{Y} \right) - 2m_e \right] c^2 \quad .4 \quad \left[m\left(^A_Z\text{X} \right) - m\left(^A_{Z-1}\text{Y} \right) - 2m_e \right] c^2 \quad .3$$

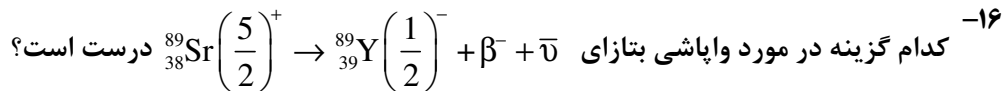
سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۲۸)



۱. مجازگاموف - تلر ۲. مجاز فرمی ۳. ممنوع نوع دوم ۴. ممنوع نوع اول

۱۷- برای گذار گامای $4^+ \rightarrow 2^+$ ، کدام چند قطبی در تابش گسیلی شدت بیشتری دارد؟

۱. M4 ۲. E3 ۳. E2 ۴. M2

۱۸- کدام گزینه در مورد فرایند تبدیل داخلی صحیح است؟

۱. با واپاشی آلفا رقابت می کند. ۲. با واپاشی بتا رقابت می کند.
۳. با واپاشی گاما رقابت می کند. ۴. با شکافت خودبخود رقابت می کند.

۱۹- ${}_{83}^{210}\text{Bi}$ دارای نیمه عمر ۵ روز است. زمان لازم برای واپاشی $\frac{3}{4}$ نمونه برابر است با (بر حسب روز)

۱. 2/07 ۲. 10 ۳. 15 ۴. 20

۲۰- هسته ${}_{29}^{66}\text{Cu}$ ناپایدار بوده و تبدیل به ${}_{30}^{66}\text{Zn}$ میشود با گسیل یک:

۱. پروتون ۲. گاما ۳. پوزیترون β^+ ۴. الکترون β^-

سوالات تشریحی

نمره ۱،۷۵

۱- بدن انسان به طور متوسط حاوی ۱۸٪ کربن و ۰/۲٪ پتاسیم است. پرتوزایی ذاتی ناشی از کربن ۱۴ (سال $T_{1/2} = 5730$) و پتاسیم ۴۰ (سال $T_{1/2} = 1/28 \times 10^9$) را برای یک فرد متوسط به وزن ۷۵ کیلوگرم محاسبه کنید. از هر 10^{12} کربن ۱۲، یکی کربن ۱۴ است. پتاسیم ۴۰ تنها ۰/۰۱۱۷ درصد از پتاسیم طبیعی را تشکیل میدهد. ($M_c = 14/003\text{gr / mole}$, $M_c = 39/964\text{gr / mole}$)

نمره ۱،۷۵

۲- انرژی جداسازی یک نوترون (S_n) از هسته ${}_{20}^{41}\text{Ca}$ را محاسبه کنید.

$$1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2 \quad m(\text{N}) = 1.008665 \text{ u}$$

$$m({}_{20}^{40}\text{Ca}) = 39.962591 \text{ u} \quad m({}_{20}^{41}\text{Ca}) = 40.962278 \text{ u}$$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

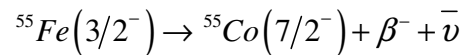
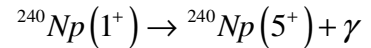
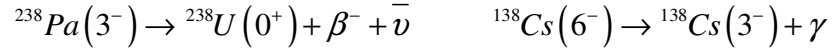
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۲۸)

نمره ۱.۷۵

۳- در واپاشی های بتائی مقادیر مجاز l_β و نوع آن و در واپاشی های گامائی مقادیر مجاز l_γ و نوع قطبش را محاسبه کنید.



نمره ۱.۷۵

۴- چگالی یک هسته نمونه به عدد جرمی A را محاسبه کنید. اگر بتوان هسته ای به شعاع 1cm ساخت، جرم آن چقدر می شود؟ (جرم پروتون و نوترون را با هم برابر فرض کنید).

$$(m_n \approx m_p \approx 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}, R_0 = 1.2 \text{ fm})$$