

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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۸

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- اگر انرژی ذره ای در پتانسیل مرکزی نوسانگر سه بعدی برابر $\frac{9}{2}\hbar\omega_0$ باشد، تعداد حالات واگن چقدر است؟

۱. 20 ۲. 6 ۳. 10 ۴. 18

۲- کدام گزینه درست است؟

۱. شعاع هسته ای که اندازه گیری می شود از نوع آزمایشی که برای شکل هسته انجام می دهیم مستقل است.
۲. شکل هسته را می توان با دو پارامتر شعاع میانگین و ضخامت پوسته مشخص کرد.
۳. در محاسبه شعاع هسته از طریق توزیع ماده هسته ای منظور برهمکنش کولنی یک ذره باردار با هسته است.
۴. شعاعی که از طریق توزیع ماده هسته ای و بار هسته ای تعیین می شود، دقیقاً با هم برابری می کند.

۳- جرم اتمی ${}_{11}^{24}\text{Na}$ با کاستی جرم 8.418Mev - کدام است؟

۱. 23/998901 ۲. 24/105751 ۳. 23/990051 ۴. 24/207757

۴- هسته پایدار نهایی در سری فروپاشی $4n+1$ کدام گزینه است؟

۱. ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ ۲. ${}_{82}^{209}\text{Bi}$ ۳. ${}_{83}^{207}\text{Bi}$ ۴. ${}_{83}^{208}\text{Bi}$

۵- هسته رادیواکتیو ${}^{226}\text{Ac}$ با نسبت انشعاب 83% با گسیل بتازایی واپاشیده می شود. اگر ثابت واپاشی بتازایی $5.5 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ باشد، نیمه عمر هسته رادیواکتیو بر حسب ساعت چقدر است؟

۱. 29 ۲. 26 ۳. 16 ۴. 13

۶- چهار قطبی حاصل از یک پروتون و نوترون که حول محور Z تمرکز داشته باشد به ترتیب برابر است با: $\langle r^2 \rangle$ شعاع میانگین مربعی مدار (

$$1. \quad Q_n = \langle r^2 \rangle \quad Q_p = -\langle r^2 \rangle$$

$$2. \quad Q_n = -\langle r^2 \rangle \quad Q_p = 0$$

$$3. \quad Q_n = 2\langle r^2 \rangle \quad Q_p = 0$$

$$4. \quad Q_n = 0 \quad Q_p = 2\langle r^2 \rangle$$

۷- در واپاشی ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-3} Y$ چه ذراتی ظاهر می شود؟

۱. e^- ، α ۲. e^+ ، α ۳. e^+ ، 2α ۴. e^- ، 2α

۸- در واپاشی $0^+ \rightarrow 3^-$ مقادیر مجاز برای تکانه زاویه ای ذره آلفای گسیل شده برابر است با:

۱. 3 ۲. $3\hbar$ ۳. $0\hbar$ ۴. مجاز نیست.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۱

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

۹- در فرآیند واپاشی آلفا، اگر انرژی ذره آلفا و A عدد جرمی هسته دختر باشد، آنگاه انرژی جنبشی ذره آلفا بر حسب Q واکنش برابر است با:

$$Q \left(1 - \frac{4}{A}\right) \quad Q \left(1 + \frac{4}{A}\right) \quad Q \left(1 - \frac{4}{A+4}\right) \quad Q \left(1 + \frac{4}{A+4}\right)$$

۱۰- خصوصیتی از واپاشی آلفا که در آن یک حالت اولیه می تواند به حالت های نهایی بسیار متعددی در هسته دختر منجر شود، چه نام دارد؟

۱. خوشه بندی هسته ای
۲. ساختار ریز
۳. ایجاد گذارهای مجاز و ممنوع
۴. ایجاد تغییر در پارامتر بین حالت های اولیه و نهایی

۱۱- کدام گزینه در مورد تبدیل داخلی درست نیست؟

۱. تبدیل داخلی یک فرآیند الکترومغناطیسی است.
۲. تبدیل داخلی با گسیل γ رقابت می کند.
۳. الکترونی در این فرآیند خلق نمی شود.
۴. میدان های چند قطبی الکترومغناطیسی هسته سبب گسیل فوتون می شود.

۱۲- این واقعیت که کاهش انرژی فروپاشی در اثر افزایش نوترون به هسته سبب کاهش ثابت واپاشی می شود، توسط کدام گزینه مشخص می شود؟

۱. مدل فرمی-دیراک
۲. قاعده گایگر ناتال
۳. نیمه عمرهای تطبیقی
۴. اصل عدم قطعیت

۱۳- واپاشی بتا زایی $\frac{1}{2}^- \rightarrow \frac{3}{2}^-$ از چه نوعی است؟

۱. مجاز فرمی
۲. مجاز گاموف تلمر
۳. ممنوع نوع دو
۴. ممنوع نوع یک

۱۴- اگر B انرژی بستگی الکترون و E بخشی از انرژی گذار باشد، انرژی الکترون گسیل شده در فرآیند تبدیل داخلی برابر است با:

$$E - B \quad B - E \quad E + B \quad E$$

۱۵- کدامیک از واکنش های زیر درست است؟





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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۸

۱۶- کدام گزینه از دلایل عدم وجود الکترون در داخل هسته است؟

۱. تکانه الکترون موجود در هسته حدود $20 \frac{Mev}{c}$ می باشد.
۲. عدم وجود نیروی قویتر از نیروی کولنی در داخل هسته بین پروتونها و الکترونها
۳. سازگاری تکانه زاویه ای اسپین کل در هسته های نوترون فرد
۴. گشتاور دو قطبی مغناطیسی خیلی بزرگ در هسته هایی که الکترون های تزویج شده دارند.

۱۷- کدام عبارت در مورد هسته ها صحیح است؟

۱. تعداد هسته های با N و Z فرد بیشتر از هسته های با تعداد N و Z زوج است.
۲. تعداد هسته های رادیواکتیو با شکافت خود به خود زیاد است.
۳. در هسته های آینه ای، Z یکی از N دیگری بزرگتر است.
۴. تعداد هسته های با N و Z زوج بیشتر از هسته های با تعداد N و Z فرد است.

۱۸- در واپاشی ${}_{83}^{210}Bi \longrightarrow {}_{84}^{210}Po$ بیشینه انرژی جنبشی الکترون آزاد شده بر حسب Mev عبارت است از:

۱. 1/3
۲. 1/61
۳. 1/16
۴. 1/11

۱۹- کدام گزینه منشأ واپاشی آلفا زایی به شمار می رود؟

۱. دافعه کولنی
۲. نیمه عمر کوتاه هسته
۳. تعداد کم نوترون در داخل هسته
۴. تعداد زیاد نوترون در داخل هسته

۲۰- کدام هسته بیشترین مقدار انرژی بستگی بر نوکلئون را دارد؟

۱. 4He
۲. ${}^{238}U$
۳. ${}^{56}Fe$
۴. ${}^{19}F$

سوالات تشریحی

۱- اگر اختلاف انرژی بستگی دو هسته آینه ای ${}_{13}^{27}Al$ و ${}_{14}^{27}Si$ ناشی از اختلاف انرژی کولنی باشد، شعاع این هسته ها را محاسبه کنید.

۲- زنجیره واپاشی $2 \longrightarrow 1$ به صورت ${}^{238}U(4.51Gy) \longrightarrow {}^{206}Pb$ را در نظر بگیرید. در نمونه ای از سنگ معدن نسبت اتم های واپاشی شده به اتم های رادیواکتیو را برابر 0/0058 یافته ایم. چه مدت طول کشیده تا این نسبت اتمی به دست آمده است؟

۳- در واپاشی ${}_{90}^{230}Th \longrightarrow {}_{88}^{226}Ra$ انرژی هسته پس زن را محاسبه کنید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۱

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

نمره ۱،۷۵

-۴ برای گذار گاما بین ترازهای $4^+ \rightarrow 2^+$ همه حالت های چند قطبی مجاز را تعیین کنید.اطلاعات لازم:

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} = 1.44 \text{ Mev} \cdot \text{fm}$$

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

$$m(^1H) = 1.007825 u \quad , \quad m_n = 1.008665 u$$

$$m(^2He) = 4.002603 u$$

$$m(^{27}Al) = 26.986892 \quad , \quad m(^{27}Si) = 26.986704 u$$

$$m(^{230}Th) = 230.033128 u \quad , \quad m(^{226}Ra) = 226.025403 u$$

$$m(^{210}Bi) = 209.984095 \quad , \quad m(^{210}Po) = 209.982848 u$$