

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک هسته ای ۱

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

۱- نسبت شعاع هسته ایزوتوپ ^{27}Al به ایزوتوپ ^{64}Zn چند است؟

۱. $\frac{1}{2}$ ۲. $\frac{2}{3}$ ۳. $\frac{3}{4}$ ۴. $\frac{3}{2}$

۲- اختلاف انرژی کولنی برای زوج هسته آینه ای $^{39}Ca, ^{39}K$ تقریباً چند Mev است؟

۱. $5/4$ ۲. $3/6$ ۳. $2/5$ ۴. $8/28$

۳- در کدام نوع پتانسیل فاصله بین ترازهای انرژی مساوی است؟

۱. چاه پتانسیل نامتناهی ۲. چاه کروی نامتناهی
۳. نوسانگر هارمونیک ۴. چاه دکارتی نامتناهی

۴- در مورد فرمول نیمه تجربی جرم $B = a_1 A - a_2 A^{\frac{2}{3}} - a_3 Z(Z-1)A^{-\frac{1}{3}} - a_4 (A-2Z)^2 A^{-1} \pm a_5$ کدام جمله

نادرست است؟

۱. جمله حجمی مربوط به تجمع نوکلئون ها و نشان دهنده ی $\frac{B}{A}$ تقریباً ثابت است.

۲. جمله سطحی بدلیل عدم قید نوکلئونها ی سطحی هسته است.

۳. جمله کولنی و جمله تقارنی به دلیل دافعه کولنی بین پروتونهاست.

۴. جمله تزویج سهم هسته های زوج-زوج و یا فرد-فرد برای تشکیل زوج نوکلئون را نمایندگی می کند.

۵- نیمه عمر یک ایزوتوپ که طول عمر متوسط آن ۶۷۵۰ سال است چقدر است؟

۱. ۴۶۷۸ سال ۲. ۶۷۵۰ سال ۳. ۹۷۴۰ سال ۴. ۴۲۵۰ سال

۶- نیمه عمر دو مد واپاشی یک ماده هسته ای $7/12$ ساعت و $4/3$ ساعت است. نیمه عمر کل چقدر است؟

۱. $8/05$ ساعت ۲. $25/5$ ساعت ۳. $16/01$ ساعت ۴. $2/68$ ساعت

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

۷- در یک فرایند تولید و واپاشی ماده رادیواکتیو اگر آهنگ تولید R و ثابت واپاشی λ باشد پس از گذشت زمانی بسیار کمتر از نیمه عمر اکتیویته برابر کدام گزینه خواهد شد؟

۱. $R\lambda t$ ۲. $R\lambda$ ۳. Rt ۴. R

۸- واپاشی رادیواکتیو ^{229}Th در نهایت به تولید ^{208}Pb پایدار منجر می شود. در یک نمونه سنگ معدن مقدار $3/65$ گرم

^{229}Th و $0/75$ گرم ^{208}Pb دیده شده است. عمر نمونه چقدر است؟ $\left(t_{1/2}(^{229}Th) = 7300y\right)$

۱. ۱۵۲۵ سال ۲. ۲۷۵۲ سال ۳. ۲۹۲۶ سال ۴. ۱۹۶۸ سال

۹- انرژی جنبشی ذره α مربوط به واکنش $^{251}Cf \rightarrow ^{247}Cm + \alpha$ برابر با چند Mev است؟

$(m(^{251}Cf) = 251.079580u, m(^{247}Cm) = 247.070347u, m(\alpha) = 4.002603u)$

۱. ۶/۲۵ ۲. ۶/۰۸ ۳. ۶/۱۸ ۴. ۶/۷۱

۱۰- کدام یک از واپاشی های زیر از نوع آلفا با $l_{\alpha} = 0$ می باشد؟

۱. $Es\left(\frac{7}{2}^{+}\right) \rightarrow Bk\left(\frac{7}{2}^{+}\right)$ ۲. $Es\left(\frac{7}{2}^{+}\right) \rightarrow Bk\left(\frac{9}{2}^{+}\right)$
۳. $Es\left(\frac{7}{2}^{+}\right) \rightarrow Bk\left(\frac{15}{2}^{+}\right)$ ۴. $Es\left(\frac{7}{2}^{+}\right) \rightarrow Bk\left(\frac{3}{2}^{+}\right)$

۱۱- واپاشی آلفا از یک هسته با $(I = 3, \pi = -)$ به کدام گزینه انجام نمی شود؟

۱. 2^{-} ۲. 3^{-} ۳. 0^{-} ۴. 4^{-}

۱۲- کدام واپاشی بتایی درست است؟

۱. $^{22}_{11}Na \rightarrow ^{22}_{10}Ne + \beta^{+} + \bar{\nu}$ ۲. $^{42}_{19}K \rightarrow ^{42}_{20}Ca + \beta^{+} + \nu$
۳. $^{45}_{20}Ca \rightarrow ^{45}_{21}Sc + \beta^{-} + \bar{\nu}$ ۴. $^{126}_{53}I \rightarrow ^{126}_{54}Xe + \beta^{-} + \nu$

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

۱۳- مقدار Q واکنش بتازای ${}^{10}_6C \rightarrow {}^{10}_5B$ چند Mev است؟

$$(m({}^{10}_6C) = 10.016856u, m({}^{10}_5B) = 10.012937u, m_e c^2 = 0.511Mev)$$

۵/۲۶ .۴

۲/۶۳ .۳

۳/۶۵ .۲

۳/۹ .۱

۱۴- در واپاشی بتازا وجود ذرات حامل انرژی نوترینو و پادنوترینو دقیقا از کدام جمله زیر اثبات می شود؟

۱. توزیع پیوسته انرژی ذرات بتا و خارج شدن واپاشی از حالت دو جسمی

۲. فراتر نرفتن انرژی ذرات بتا از یک مقدار ماکزیمم

۳. نزدیک شدن انرژی بعضی از ذرات بتا به مقدار صفر در فرایند واپاشی

۴. وجود هر سه مد واپاشی بتا و عدم پایستگی در بار الکتریکی بدون حضور نوترینو یا پادنوترینو

۱۵- اگر ψ تابع موج مدار نوترون در هسته و $\langle r^2 \rangle$ میانگین مربعی شعاع بار هسته بوده و همچنین $|\psi|^2$ حول محور Z تمرکز داشته باشد، مقدار Q گشتاور چهارقطبی الکتریکی چگونه برآورد میشود؟

۴. $Q = \langle r^2 \rangle$

۳. $Q = 0$

۲. $Q = -\langle r^2 \rangle$

۱. $Q = 2\langle r^2 \rangle$

۱۶- اگر انرژی گامای هسته ${}^{110}_{48}Cd$ برابر $1/475$ مگا الکترون ولت باشد، مقدار انرژی پس زنی هسته چند الکترون ولت است؟

$$(m({}^{110}_{48}Cd) = 109.903005u)$$

۱۰/۶۳ .۴

۹/۳۲ .۳

۸/۵ .۲

۷/۲ .۱

۱۷- برای واپاشی گاما از هسته $I_i = \frac{5}{2}$ به $I_f = \frac{7}{2}$ اگر اختلاف پارینته داشته باشیم، کدام تابش صورت می گیرد؟

۴. M1

۳. E6

۲. M4

۱. E2

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

۱۸- در کدام واپاشی گاما زای زیر مد واپاشی E3 نمی تواند وجود داشته باشد؟

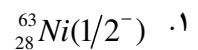
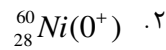
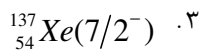
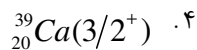
۱⁺ → 2⁻ .۴

3⁻ → 3⁺ .۳

$\frac{11^-}{2} \rightarrow \frac{5^-}{2}$.۲

$\frac{3^-}{2} \rightarrow \frac{7^+}{2}$.۱

۱۹- در کدامیک از هسته های ذیل احتمال تبدیل داخلی نسبت به واپاشی گامائی ارجحیت دارد؟



۲۰- کدام یک از موارد زیر از خصوصیات ضرایب تبدیل داخلی نمی باشد؟

۱. این ضرایب با افزایش انرژی گذار به سرعت کاهش می یابد.

۲. ضرایب تبدیل برای پوسته اتمی $n > 1$ با $\frac{1}{n^3}$ کاهش می یابد.

۳. با افزایش مرتبه چند قطبی ضریب تبدیل به سرعت افزایش می یابد.

۴. این ضرایب تبدیل با Z^2 افزایش می یابد.

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- در یک سری واپاشی اگر ثابت واپاشی هسته مادر λ_1 و ثابت واپاشی هسته دختر λ_2 باشد اکتیویته مربوط به هسته مادر و دختر را بدست آورید.

نمره ۱.۷۵

۲- انرژی جداسازی یک نوترون و یک پروتون را از ساختار $^{234}_{92}\text{U}$ محاسبه کنید.

$$\left(m(^{234}_{92}\text{U}) = 234.040945u, m(^{233}_{92}\text{U}) = 233.039474u, m(^{233}_{91}\text{Pa}) = 233.040243u \right)$$

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

نمره ۱،۷۵

۳- انرژی جنبشی بیشینه برای آلفای واپاشی $^{242}\text{Cm} \rightarrow ^{238}\text{Pu}$ ، ۶۱۱۲ Kev است.

الف) مقدار Q واکنش را بدست آورید.

ب) اگر جرم ^{238}Pu برابر 238.049585 u باشد، جرم ^{242}Cm چقدر است؟

نمره ۱،۷۵

۴- برای واپاشی های بتا زای زیر با استفاده از قواعد گزینش درجه ممنوعیت و مجاز بودن واپاشی را مشخص کنید.

