

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۳۵

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- برای مولکولی به جرم m و در دمای T ، محتمل ترین سرعت طبق تابع توزیع ماکسولی سرعت برابر است با:

$$1. \quad (3KT/m)^{1/2} \quad 2. \quad (2KT/m)^{1/2} \quad 3. \quad (KT/m)^{1/2} \quad 4. \quad (KT/2m)^{1/2}$$

۲- اسپین ذراتی که از تابع توزیع بوز-اینشتین پیروی می کنند (بر حسب \hbar) برابر است با:

$$1. \quad 0,1,2,3,\dots \quad 2. \quad \text{فقط صفر} \quad 3. \quad \text{فقط } 1.2 \quad 4. \quad \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$$

۳- کدام عبارت در مورد هلیوم مایع درست است؟

۱. در دمای بیشتر از 4.18 K خیلی شبیه به مایع معمولی است.
۲. در دمای کمتر از 2.18 K گرمای ویژه و رسانندگی گرمایی هر دو ناگهان به صورت ناپیوسته کاهش می یابند
۳. نقطه جوش آن از تمام مواد بالاتر است
۴. تابع آمار فرمی-دیراک است.

۴- کدام گزینه در مورد جامدات یونی درست است؟

۱. بلورهای این جامدات سخت و کاملاً ناپایدار است
۲. این جامدات تابش مرئی را از خود عبور نمی دهند
۳. به علت یونیدگی این جامدات رسانای قوی الکتریکی هستند
۴. این جامدات تابش فرسرخ را به شدت جذب می کنند

۵- کدام گزینه در مورد ابررسانایی درست نمی باشد؟

۱. ابر رسانایی ناشی از رسانندگی بهتر است
۲. در دمای بحرانی T_c مقاومت ویژه آن ناگهان به صفر افت می کند
۳. در دمای بحرانی بالاتر، ابررسانا باید به صورت ترکیب یا آلیاژ باشد
۴. ابررسانایی ناشی از یک برهمکنش قوی بین الکترونها و شبکه است

۶- انرژی همدوسی مولی، C ، چه رابطه ای با انرژی یونی، B ، دارد؟

۱. با جذر B متناسب است
۲. با مجذور B متناسب است
۳. با عکس متناسب است
۴. با B متناسب است

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۳۵

۷- انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون برای کدامیک از عناصر زیر بیشتر است؟

۱. کربن ۲. آهن ۳. اکسیژن ۴. اورانیوم

۸- اگر نیم عمر ^{60}Co برابر ۵.۳ سال باشد، ثابت واپاشی بر حسب sec^{-1} چقدر است؟

۱. 2.97×10^{-6} ۲. 4.15×10^{-9} ۳. 1.50×10^{-6} ۴. 3.60×10^{-5}

۹- کدامیک از عناصر شروع کننده سریهای پرتوزای چهارگانه در طبیعت یافت نمی شود؟

۱. سری ^{235}U ۲. سری ^{238}U ۳. سری ^{232}Th ۴. سری ^{237}Np

۱۰- شعاع هسته ای با $Z=54$ و $N=71$ بر حسب فرمی برابر است با:

۱. ۶٫۰ ۲. ۴٫۵ ۳. ۴٫۹ ۴. ۳٫۵

۱۱- کدام گزینه در مورد واکنشهای همجوشی درست است؟

۱. در این فرایند مادام که هسته نهایی سبک تر از $A=60$ باشد انرژی آزاد می شود.
۲. در این فرایند یک هسته سنگین به دو هسته سبک تر شکافته می شود.
۳. یکی از مشکلات راکتورهای همجوشی تولید یکی از مشکلات راکتورهای همجوشی تولید پسماندهای پرتوزا است.
۴. در راکتورهای همجوشی دوتریم - تریتم بیشترین انرژی آزاد می شود.

۱۲- کدام گزینه از ویژگیهای واکنش شکافت نمی باشد؟

۱. غنی سازی ۲. اتلاف انرژی ۳. تکثیر نوترون ۴. نوترونهای تاخیری

۱۳- کدام عناصر بر اثر واکنشهای همجوشی در ستارگان ساخته شده اند؟

۱. عناصر تا اکسیژن ۲. عناصر تا سرب ۳. عناصر تا آهن ۴. عناصر تا اورانیوم

۱۴- تمام سریهای پرتوزای طبیعی سرانجام به کدام گزینه وامی پاشند؟

۱. ایزوتوپهای پایدار بیسموت ۲. ایزوتوپهای پایدار سرب و بیسموت
۳. ایزوتوپهای پایدار رادون ۴. ایزوتوپهای پایدار سرب

۱۵- در یک واکنش شکافت، بیشترین مقدار انرژی آزاد شده چگونه ظاهر می شود؟

۱. بوسیله نوترونهای آنی ۲. بوسیله پاره های شکافت
۳. بوسیله نوترونهای تاخیری ۴. بوسیله نوترینوها

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۳۵

۱۶- یک ایزوتوپ پرتوزا با نیم عمر $t_{1/2}$ در یک واکنش هسته ای تولید می شود؟ چه کسری از بیشینه فعالیت ممکن در زمان $2t_{1/2}$ تولید می شود؟

۱. 0.5 ۲. $\frac{15}{16}$ ۳. $\frac{5}{6}$ ۴. $\frac{3}{4}$

۱۷- اسپین کدام دسته از ذرات نیم صحیح است؟

۱. باریونها ۲. فوتونها ۳. مزونها ۴. کوانتومهای میدان

۱۸- واپاشی $\Lambda \rightarrow n + \nu$ چه نوع برهمکنشی است؟

۱. گرانشی ۲. هسته ای قوی ۳. هسته ای ضعیف ۴. الکترومغناطیسی

۱۹- در واپاشی $\nu_e + p \rightarrow n + e^+$ کدام قانون پایستگی نقض شده است؟

۱. عدد باریونی ۲. عدد شگفتی ۳. عدد لپتونی ۴. عدد جرمی

۲۰- ساختار کدام گروه از ذرات زیر بنیادی است؟

۱. مزونها ۲. لپتونها ۳. باریونها ۴. هادرونها

سوالات تشریحی

نمره ۲.۸۰

۱- چگالی مس 8.96 gr/cm^3 و جرم مولی آن 63.5 gr است. فاصله مرکز تا مرکز اتم های مس را در ساختار fcc محاسبه کنید.

$$N_A = 6.02 \times 10^{23}$$

نمره ۱.۴۰

۲- در واپاشی $^{234}\text{U} \rightarrow ^{230}\text{Th} + \alpha$ انرژی جنبشی ذره آلفا را بدست آورید.

$$m(^{230}\text{Th}) = 230.033126 \text{ u} \quad m(^{234}\text{U}) = 234.040945 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2 \quad m(^4\text{He}) = 4.002603 \text{ u}$$

نمره ۱.۴۰

۳- انرژی آزاد شده در اثر شکافت یک کیلو گرم اورانیوم حاوی ۳٪ ایزوتوپ ^{235}U بر حسب ژول چقدر است؟ فرض کنید انرژی آزاد شده در هر شکافت 200 MeV باشد.

$$M(^{235}\text{U}) = 235 \text{ gr/mole} \quad 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23}$$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۳۵

۱۰۴۰ نمره

۴- (الف) انواع کوارکها را نام ببرید. (ب) تفاوت بین مزونها و باریونها از نظر محتوای کوارکی چیست؟