

سری سوال : یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۵)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- به علت رفتار نامتعارف سیستم های کوانتومی توابع توزیع الکترونها از چه اصلی تبعیت می کند؟

۱. اصل عدم قطعیت  
۲. اصل طرد پائولی  
۳. اصل نسبیت  
۴. اصل پایداری بار الکتریکی

۲- کدام گزینه در مورد ذرات بوزون صحیح است؟

۱. از اصل طرد پائولی پیروی می کنند و دارای اسپین صحیح هستند  
۲. از اصل طرد پائولی پیروی نمی کنند و دارای اسپین صحیح هستند  
۳. از اصل طرد پائولی پیروی می کنند و دارای اسپین نیمه صحیح هستند  
۴. از اصل طرد پائولی پیروی نمی کنند و دارای اسپین نیمه صحیح هستند

۳- خواص فیزیکی جامدات معمولی به چه عواملی وابسته است؟

۱. الکترونها و الیون  
۲. ساختار شبکه اتم ها  
۳. ظرفیت گرمایی جامدات  
۴. موارد الف و ب صحیح است

۴- کدام گزینه جزء پیش بینی های قانون "دولون و پتی" می باشد؟

۱. ظرفیت گرمایی مولی به نوع ماده وابسته است  
۲. ظرفیت گرمایی مولی به دمای ماده وابسته است  
۳. ظرفیت گرمایی مولی هم به نوع ماده و هم به دمای آن وابسته است  
۴. ظرفیت گرمایی مولی نه به نوع ماده و نه به دمای آن وابسته است

۵- بلور کلرید سزیم (cscl) دارای چه ساختار اتمی است؟

۱. ساختار fcc  
۲. ساختار bcc  
۳. ساختار hcp  
۴. این بلور فاقد ساختار تقارنی است

۶- ثابت مدلونگ ( $\alpha$ ) در یک جامد یونی به چه عاملی وابسته است؟

۱. دمای جسم جامد  
۲. بار الکتریکی جسم جامد  
۳. فاصله بین یون های جسم جامد  
۴. هندسه شبکه جسم جامد



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۵)

۷- کدام گزینه جزء ویژگی های جامدات یونی نمی باشد؟

۱. این جامدات بلورهای مکعبی سخت و نسبتاً پایداری تشکیل می دهند
۲. این جامدات انرژی همدوسی کمی دارند
۳. این جامدات دمای تخیرشان بالا است
۴. این جامدات دارای رسانش الکتریکی ضعیفی هستند

۸- با کاهش دما چه تغییری در ساختار و خواص فلزات ایجاد می شود؟

۱. مقاومت ویژه فلزات تقریباً ثابت می ماند
۲. سهم شبکه فلزات در رسانندگی کاهش می یابد
۳. سهم ناخالصی های فلزات تقریباً ثابت می ماند
۴. همه موارد

۹- شعاع تقریبی عنصری با عدد جرمی (  $A = 64$  ) چند فمتومتر است؟ (راهنمایی: ثابت تناسب  $R_0 = 1.2 fm$  )

۱. ۷۶،۸
۲. ۹،۶
۳. ۴،۸
۴. ۲،۴

۱۰- کدام یک از گزینه های زیر کوتاه برد بودن نیروهای هسته ای را توجیه می کند؟

۱. چگالی هسته ثابت و انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون تقریباً ثابت است
۲. چگالی هسته متغیر و انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون تقریباً ثابت است
۳. چگالی هسته ثابت و انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون متغیر است
۴. چگالی هسته متغیر و انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون متغیر است

۱۱- اگر ثابت واپاشی یک ماده  $(\frac{1}{sec})$   $\lambda = 1$  باشد، نیمه عمر و عمر متوسط آن به ترتیب کدام است؟

۱. ۱ و ۱
۲. ۱ و ۰،۶۹۳
۳. ۰،۶۹۳ و ۱
۴. ۰،۶۹۳ و ۰،۶۹۳

۱۲- در کدامیک از فرایندهای واپاشی هسته های ناپایدار تغییراتی در عدد اتمی و تعداد نوترونهای هسته ایجاد می شود؟

۱. آلفا زا - گاما زا
۲. گاما زا - بتا زا
۳. بتا زا - گاما زا
۴. آلفا زا - بتا زا

۱۳- در آزمایشهای واکنش هسته ای معمولاً دو ویژگی بنیادی ذرات را اندازه می گیرند که عبارتند از:

۱. بار ذره - انرژی ذره
۲. احتمال اینکه ذره با انرژی خاص در زاویه خاص در زاویه معینی گسیل شود - بار ذره
۳. انرژی ذره - احتمال اینکه ذره با انرژی خاص در زاویه معینی گسیل می شود
۴. هیچکدام

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۵)

۱۴- اگر باریکه از ذرات به سطح هدف نازکی برخورد کند، آهنگ ذرات خروجی از سطح R به چه عواملی بستگی ندارد؟

۱. بار ذرات فرودی

۲. آهنگ ذرات فرودی در ثانیه

۳. مساحت هدف

۴. سطح موثر هر هسته از سطح هدف

۱۵- یکی از ویژگی واکنش هسته ای که باعث شده که از آن وسیله ای مفید برای تولید انرژی الکتریکی بکار بگیرند چیست؟

۱. اتلاف انرژی

۲. کاهش هزینه

۳. تکثیر نوترون

۴. نوترونهای تاخیری

۱۶- در کدام حالت زیر نوترون ها نمی تواند تلف شود و در نتیجه می توانند شکاف تولید کنند.

۱. فرار از سطح

۲. جذب در کند ساز

۳. جذب توسط  $^{238}\text{U}$ 

۴. غنی سازی

۱۷- کدام بر هم کنش عامل واپاشی بتا و سایر فرایندهای واپاشی مشابه است که در آن ذرات بنیادی دخیل اند.

۱. برهم کنش گرانی

۲. برهم کنش ضعیف

۳. برهم کنش الکترومغناطیسی

۴. برهم کنش قوی

۱۸- کدام یک از ذرات زیر از طریق نیروی قوی بر هم کنش ندارند

۱. لپتون ها

۲. کوارک

۳. مزون ها

۴. باریون ها

۱۹- کدام گزینه صحیح است

۱. به الکترون و نوترینو عدد لپتونی +۱ و به پوزیترون و پاد نوترینو عدد لپتونی صفر را نسبت می دهیم.

۲. به الکترون و نوترینو عدد لپتونی -۱ و به پوزیترون و پاد نوترینو عدد لپتونی +۱ را نسبت می دهیم.

۳. به الکترون و نوترینو عدد لپتونی صفر و به پوزیترون و پاد نوترینو عدد لپتونی -۱ را نسبت می دهیم.

۴. به الکترون و نوترینو عدد لپتونی +۱ و به پوزیترون و پاد نوترینو عدد لپتونی -۱ را نسبت می دهیم.

۲۰- کدام گزینه صحیح است

۱. در فرایندهایی که بر هم کنش های قوی حاکم اند شگفتی کل پایسته می ماند ولی در فرایندهایی که بر هم کنش ضعیف حاکم فرماست شگفتی یا ثابت ایت یا یک دانه تغییر می کند

۲. در فرایندهایی که بر هم کنش های ضعیف حاکم اند شگفتی کل پایسته می ماند ولی در فرایندهایی که بر هم کنش قوی حاکم فرماست شگفتی یا ثابت ایت یا یک دانه تغییر می کند

۳. در فرایندهایی که بر هم کنش های قوی و ضعیف حاکم اند شگفتی کل پایسته می ماند

۴. در فرایندهایی که بر هم کنش های قوی و ضعیف حاکم اند شگفتی کل متغییر است



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۵)

## سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

$$f(v)dv = \frac{4\pi}{A} e^{-bv^2} v^2 dv \quad -1$$

تابع توزیع سرعت ماکسول بصورت مقابل بیان می شود  
الف) با استفاده از راهنمایی زیر ثابت های  $b$  و  $A$  را بدست آورید.  
راهنمایی (۱) انتگرال تابع توزیع سرعت ماکسول روی تمام سرعت ها تعداد کل مولکولها بر واحد حجم ( $n$ ) را می دهد.

$$\frac{3}{2}KT$$

راهنمایی (۲) میانگین انرژی جنبشی هر مولکول گاز در حالت تعادل گرمایی در دمای  $T$  عبارتست از

ب) سرعت متوسط میانگین و سرعت ریشه میانگین مربعی را از توزیع سرعت ماکسول بیابید.

نمره ۱.۷۵

۲- الف) نیروی وارد بر یک یون در جسم جامد را بدست آورید (انرژی پتانسیل کل برابر است با

$$U = \frac{-\alpha e^2}{4\pi\epsilon_0} \left[ \frac{1}{R} - \frac{R_0^{n-1}}{nR^n} \right]$$

ب) با فرض اینکه اتم را به مقدار اندک  $x$  از  $R_0$  دور کنیم به یون نیروی بازگرداننده  $F = -Kx$  وارد می شود.

با در نظر گرفتن تقریب مرتبه اول بر حسب  $\frac{x}{R_0}$  مقدار ثابت  $k$  را بیابید.

ج) شش مورد از ویژگیهای جامدات یونی را نام ببرید.

نمره ۱.۷۵

۳- الف) مورد ۵ از قوانین پایستگی را که در مورد فرایندهای واپاشی پرتوزا بکار میروند را نام برده و هر کدام را مجزا شرح دهید.

ب) واپاشی های الفازا و بتازا و گاما را تعریف کرده و به اختصار هر کدام را توضیح دهید.

نمره ۱.۷۵

۴- الف) سی میلی گرم طلا به مدت یک دقیقه در معرض شار نوترون  $\frac{3 \times 10^{12} \text{ neutron}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}$  قرار می گیرد. سطح

مقطع گیر اندازی نوترون برای طلا برابر است با  $\frac{99 \times 10^{-24} \text{ neutron}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}$  با فرض اینکه عدد جرمی ایزوتوپ پایدار

طلا  $A = 197$  ، و نیمه عمر طلا  $A = 198$  ۲۷ روز است فعالیت  $A = 198$  را بیابید.

ب) سه ویژگی واکنش شکافت که از آن وسیله ای مفید برای تولید انرژی الکتریکی می سازد را نام برده و هر کدام را بصورت کامل شرح دهید.