



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 (هسته ای)، فیزیک اتمی و مولکولی، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۳۵

۱- میانگین انرژی جنبشی هر مولکول گاز در تعادل گرمایی در دمای مطلق ۲۰۰ کلوین برابر با کدام گزینه است؟

$$(k = 1.617 \times 10^{-5} \text{ eV/K})$$

۱. ۰/۲۶eV      ۲. ۲/۶eV      ۳. ۰/۰۲۶eV      ۴. ۲۶eV

۲- در تابع توزیع ماکسول ثابت  $b$  برابر با کدام گزینه است (محاسبه کنید):

۱.  $\frac{m}{kT}$       ۲.  $\frac{\mu kT}{m}$       ۳.  $\frac{m}{\mu kT}$       ۴.  $\frac{kT}{m}$

۳- نسبت سرعت ریشه میانگین مربعی به احتمال ترین سرعت در توزیع ماکسول سرعت ها برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۱/۵      ۲.  $\frac{2}{3}$       ۳. ۱/۲۳      ۴. ۲/۳۱

۴- در یک گاز هیدروژن اتمی در دمای اتاق اولین حالت برانگیخته برابر  $E = 10.2 \text{ eV}$  است در چه دمایی  $\frac{1}{5}$  اتم ها در این

حالت برانگیخته قرار دارند؟

$$(k = 1.617 \times 10^{-5} \text{ eV/K})$$

۱.  $1/2 \times 10^4 \text{ K}$       ۲.  $4/3 \times 10^4 \text{ K}$       ۳.  $3/3 \times 10^4 \text{ K}$       ۴.  $2/2 \times 10^4 \text{ K}$

۵- انرژی کل یک مول از یک جامد سه بعدی برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $3kT$       ۲.  $\mu RT$       ۳.  $\frac{3}{2}kT$       ۴.  $\frac{3}{2}RT$

۶- نسبت رسانندگی گرمایی به رسانندگی الکتریکی در فلزات مختلف در دمای معین:

۱. با مجذور دما متناسب است.      ۲. یکسان است.  
۳. به خواص هندسی فلز وابسته است.      ۴. متفاوت است.

۷- با اعمال یک میدان الکتریکی به یک فلز:

۱. فقط الکترونهاى نزدیک به حالت فرمی در رسانندگی شرکت می کنند.  
۲. همه الکترونها به نحوی در رسانندگی شرکت می کنند.  
۳. الکترونهاى که سرعتشان بیش از سرعت سوق است در رسانندگی شرکت می کنند.  
۴. الکترونهاى که سرعتشان از سرعت سوق کمتر است در رسانندگی شرکت می کنند.



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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۵

۸- رسانندگی الکتریکی مس  $5 / 88 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$  است. رسانندگی گرمایی آن در دمای  $27^\circ$  سانتی گراد برابر با کدام گزینه است  $(\frac{W \cdot m^{-1}}{K})$  ؟

۱.  $4/3$       ۲.  $430$       ۳.  $0/43$       ۴.  $43$

۹- در بلور NaCl فاصله تعادل بین یون ها  $0/28 \text{ nm}$  است انرژی همدوسی در آن برابر است با:  $(\alpha = 1/748, n = 9, \epsilon_0 = 8/89 \times 10^{-12} \text{ F/m})$

۱.  $4/36eV$       ۲.  $7/96eV$       ۳.  $5/36eV$       ۴.  $9/36eV$

۱۰- گزینه درست کدام است ؟

۱. ماده ای که با ناخالصیهای پذیرنده آلیاژ شده شوند نیمرسانای نوع n را تشکیل می دهد.
۲. اگر یک اتم  $^3$  ظرفیتی جایگزین یک اتم Ge یا Si شود یک الکترون اضافی وجود خواهد داشت.
۳. در نیمرسانای نوع p تراز فرمی در  $T = 0$  بین نوار ظرفیت و حالت های پذیرنده قرار دارد.
۴. مواد ابررسانا را به راحتی می توان به صورت سیم های حامل جریان در آورد.

۱۱- انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون برای  $^{56}_{26}\text{Fe}$  برابر با کدام گزینه است ؟

$$(m_n = 1/008665u, m(^1_1H) = 1/007825u, m(Fe) = 55/934939u)$$

۱.  $8/79 \text{ MeV}$       ۲.  $5/36 \text{ MeV}$       ۳.  $11/23 \text{ MeV}$       ۴.  $2/87 \text{ MeV}$

۱۲- احتمال واپاشی به ازای هر هسته در ثانیه برای ماده ای با نیمه عمر 5 ساعت چقدر است ؟

۱.  $7/85 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$       ۲.  $4/43 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$       ۳.  $2/25 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$       ۴.  $3/85 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

۱۳- ظرفی حاوی  $20 \text{ mCi}$  از  $^{131}\text{I}$  پرتوزا ( $t_{1/2} = 8/04 \text{ d}$ ) است چند واپاشی در ثانیه بعد از چهار هفته در این نمونه صورت می گیرد؟

۱.  $3/6 \times 10^5$       ۲.  $6/6 \times 10^8$       ۳.  $8/6 \times 10^7$       ۴.  $2/6 \times 10^8$

۱۴- اثر موسباور:

۱. روشی دقیق برای اندازه گیری تغییرات جزئی در انرژی فوتون ها است.
۲. روشی برای اندازه گیری گشتاور مغناطیسی هسته است.
۳. روشی برای تایید نظریه نسبیت عام اینشتین است.
۴. روشی برای اندازه گیری طول عمر گذارهای اتمی است.



سری سوال: ۱ یک

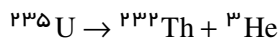
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۲

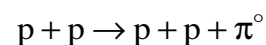
رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۵

۱۵- مقدار Q برای واکنش هسته ای زیر کدام است؟



$$m({}^{232}\text{Th}) = 232.0380\text{u}, m({}^3\text{He}) = 3.0160\text{u}, m({}^{235}\text{U}) = 235.0439\text{u}$$

۱.  $2/69\text{MeV}$     ۲.  $-5/76\text{MeV}$     ۳.  $7/14\text{MeV}$     ۴.  $-9/5\text{MeV}$

۱۶- انرژی آستانه تولید مزون های  $\pi$  در واکنش زیر کدام است؟

۱.  $120\text{MeV}$     ۲.  $430\text{MeV}$     ۳.  $320\text{MeV}$     ۴.  $280\text{MeV}$

۱۷- محصول واپاشی  $\beta$  به جز یک هسته دختر، یک الکترون یا پوزیترون شامل کدام ذره است؟

۱. نوترون    ۲. نوترینو    ۳. پروتون    ۴. ذره آلفا

۱۸- اولین مرحله در فرایند همجوشی در خورشید کدام است؟

۱۹- عدد لایوسون  $10^{20}\text{s.m}^{-3}$  است اگر چگالی دوترون ها  $10^{21}\text{m}^{-3}$  باشد زمان محصورسازی برای پایداری گداخت چقدر باید باشد؟

۱.  $16\text{ms}$     ۲.  $50\text{ms}$     ۳.  $250\text{ms}$     ۴.  $50\text{ms}$

۲۰- محتوی کوارکی پروتون کدام است؟

۱.  $uuu$     ۲.  $uud$     ۳.  $udd$     ۴.  $ddd$

### سوالات تشریحی

۱- در فلز سدیم در دمای اتاق، اختلاف انرژی بین نقاطی که در آن ها احتمال اشغال فرمی - دیراک  $0/1$  و  $0/9$  است را حساب کنید. انرژی فرمی برای سدیم  $3/15\text{eV}$  است.

۲- با استفاده از انرژی فرمی برای Mg تعداد الکترونهاي آزاد به ازای هر اتم را بیابید. جرم مولی Mg برابر  $24/3\text{g}$  و چگالی آن  $1/74\text{g/cm}^3$  است )  
 $(E_F = 8/11\text{eV}, h = 6/63 \times 10^{-34}\text{J.s} = 4/136 \times 10^{-15}\text{eV.s}, N_A = 6/023 \times 10^{23}\text{mole}^{-1})$

۳- یک ماده پرتوافزا در  $t = 0$  با آهنگ  $548$  در ثانیه و امی باشد در  $t = 48$  دقیقه آهنگ شمارش به  $213$  در ثانیه فروافت می کند. الف) نیمه عمر آن چقدر است؟ ب) ثابت واپاشی آن چقدر 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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۵

نمره ۱،۷۵

۴- برای انرژی معینی از پروتون فرودی در واکنش:  $P + {}^{56}\text{Fe} \rightarrow n + {}^{56}\text{Co}$ سطح مقطع  $\sigma_b$  ۰/۶ است هدف پولکی از آهن به سطح  $1\text{cm}^2$  و ضخامت  $1\mu\text{m}$  است و با باریکه ای ازپروتون ها معادل با جریان  $1/6\mu\text{A}$  بمباران می شود.اگر باریکه یکنواخت باشد نوترون ها به چه آهنگی تولید می شوند؟ ( $\rho_{\text{Fe}} = 7/9\text{g/cm}^3$ )