

نام درس: فیزیک جدید (۲)

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک - (هسته‌ای - جامد - اتمی) (۱۱۱۳۰۳۵)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

امام علی^(ع): شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.۱. جرم مولی فلز مس یک ظرفیتی 63.5 g/mol و چگالی آن 8.96 g/cm^3 است انرژی مس برابر است با:الف. 3.15 eV ب. 7 eV ج. 4.2 eV د. 2.56 eV ۲. انرژی جنبشی انتقالی الکترونها در رسانش در اتم سدیم در دمای $T = 0^\circ \text{K}$ برابر است با: (انرژی فرمی مس 3.15 eV است.)الف. $3.25 \times 10^{-14} \text{ J}$ ب. $6.72 \times 10^{-19} \text{ J}$ ج. $6.2 \times 10^{-18} \text{ J}$ د. $4.31 \times 10^{-18} \text{ J}$

۳. گزینه درست کدام است:

الف. ذرات کلاسیک مانند گازها از تابع فرمی تبعیت می کنند.

ب. بوزونها و فرمیونها دارای توابع توزیع یکسان هستند.

ج. ذرات بوزون دارای اسپین صحیح هستند از اصل طرد پاولی پیروی می کنند.

د. ذرات فرمیون دارای اسپین نیمه صحیح هستند و از اصل طرد پاولی پیروی می کنند.

۴. یک دستگاه فرمی را در دمای $T = 0 \text{ K}$ در نظر بگیرید احتمال اشغال حالتها با انرژی بزرگتر از انرژی فرمی برابر است با:الف. $\frac{1}{2}$ ب. $\frac{3}{2}$ ج. 0 د. ۱۵. در بلور NaCl فاصله تعادل بین یونها 0.281 nm است مقدار انرژی بستگی یونی برابر است با: ($\alpha = 1.748$)الف. -7.96 eV ب. -5.2 eV ج. -1.26 eV د. -2.36 eV

۶. گزینه درست کدام است؟

الف. ثابت مدلونگ برای کلیه شبکه های بلوری یکسان است.

ب. انرژی همدوسی برابر با انرژی بستگی یک جفت یون از بلور است.

ج. جامدات یونی بلورهای مکعبی سخت و نسبتاً پایدار و فاقد الکترون آزاد هستند.

د. جامدات یونی در برابر تابش مرئی کردند.

۷. عامل مسئول خواص مشخصه یک فلز کدام است؟

الف. گاز الکترونها آزاد ب. پیوندهای واندروالس

ج. پیوندهای کووالان د. ساختار بلورهای فلزی

۸. با استفاده از نسبت وایدمان - فرانتس رسانندگی گرمایی مس در دمای اتاق کدام است؟ رسانندگی الکتریکی آن

 $5.88 \times 10^7 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$ است.

الف. 240.6 ب. 430.4 ج. 34.07 د. 4367.9

نام درس: فیزیک جدید (۲)

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک - (هسته‌ای - جامد - اتمی) (۱۱۱۳۰۳۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۹. کدام عامل (یا عوامل) ویژگی‌های یک جامد را تعیین می‌کند؟

الف. چگونگی اشغال شدن نوارها

ب. فاصله بین نوارها

ج. موقعیت نسبی انرژی فرمی

د. هر سه مورد فوق

۱۰. انرژی بستگی برنوکئون ${}_{92}^{238}\text{U}$ برابر است با :

الف. نوکلئون / 3.214 MeV

ب. نوکلئون / 9.21 MeV

ج. نوکلئون / 7.571 MeV

د. نوکلئون / 4.63 MeV

۱۱. ظرفی حاوی 200mCi از ${}^{131}\text{I}$ پرتوزا ($t_{1/2} = 8.04d$) است چند واپاشی در ثانیه بعد از ۴ هفته صورت می‌گیرد؟الف. $5.2 \times 10^5 s^{-1}$ ب. $7.3 \times 10^7 s^{-1}$ ج. $3.2 \times 10^6 s^{-1}$ د. $6.7 \times 10^6 s^{-1}$

۱۲. در فرایند واپاشی زیر انرژی جنبشی ذره آلفا برابر است با: (برحسب MeV)

الف. 4.785

ب. 9.21

ج. 12.23

د. 6.03

۱۳. نسبت اتمهای ${}^{238}\text{U}$ به ${}^{206}\text{Pb}$ در یک نمونه سنگ برابر با ۲ است سن این نمونه سنگ برابر است با: ($t_{1/2} {}^{238}\text{U} = 4.5 \times 10^9 y$)الف. $3.2 \times 10^7 y$ ب. $2.63 \times 10^9 y$ ج. $5.4 \times 10^8 y$ د. $4.32 \times 10^4 y$ ۱۴. در واکنش $D-T$ مقدار انرژی آزاد شده برابر است با (برحسب MeV) :

الف. 3.3

ب. 71.6

ج. 17.6

د. 4.04

۱۵. در واکنش $P + {}^{56}\text{Fe} \rightarrow n + {}^{56}\text{Co}$ برای انرژی معینی از پروتون فرودی سطح مقطع برابر با 0.6b است. اگر هدفی را که به صورت پولکی از آهن به سطح مقطع 1cm^2 و ضخامت $1.0\mu\text{m}$ با باریکه‌ای از پروتون‌ها معادل با جریان $1.6\mu\text{A}$ بمباران کنیم آهنگ تولید نوترون‌ها برابر است با :

الف. $2.3 \times 10^5 \text{ ذره/s}$ ب. $6.7 \times 10^4 \text{ ذره/s}$ ج. $5.1 \times 10^7 \text{ ذره/s}$ د. $8.8 \times 10^3 \text{ ذره/s}$ ۱۶. در واکنش $P + {}^3\text{H}_2 \rightarrow {}^2\text{H}_1 + {}^2\text{H}_1$

تریتون بر پروتون ساکن فرود می‌آید. انرژی جنبشی آستانه واکنش (برحسب MeV) و نوع واکنش چگونه است؟

الف. 16.1 ، گرمازا

ب. 16.1 ، گرماخواه

ج. 12.1 ، گرمازا

د. 15.3 ، گرماخواه

۱۷. شرط تولید انرژی از طریق هم جوشی این است که :

الف. چگالی پلاسما زیاد باشد.

ب. دمای پلاسما در گستره $10^8 k$ باشد.

ج. زمان محصور سازی طولانی باشد.

د. زمان محصور سازی پلاسما طولانی و در دما و چگالی بالا باشد.

نام درس: فیزیک جدید (۲)

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک - (هسته‌ای - جامد - اتمی) (۱۱۱۳۰۳۵)

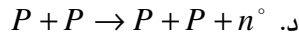
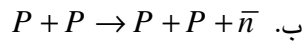
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

۱۸. کدام یک از واکنشهای زیر ممنوع است؟



۱۹. در کدام فرایند شگفتی ثابت می ماند و یا یک واحد تغییر می کند؟

الف. قوی ب. الکترومغناطیس ج. ضعیف د. هیچکدام

۲۰. باریونها از چند کوارک تشکیل می شوند و چند ترکیب کوارکی از آنها می توان ساخت :

الف. ۱۰, ۳ ب. ۵, ۲ ج. ۱۵, ۳ د. ۱۰, ۲

«سوالات تشریحی»

بارم هر سؤال تشریحی: ۱/۷۵ نمره

۱. نشان دهید که در $T = 0^\circ K$ انرژی میانگین الکترونهاى رسانش یک فلز برابر $\frac{3}{5} E_f$ است .۲. نشان دهید که جامدات یونی مانند $NaCl$ تابش فروسرخ را جذب می کنند. (راهنمایی: انرژی کل یون در شبکه برابر است با:

$$(E = -\alpha \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 R} + \frac{A}{R^n}) \quad (\alpha \cong 1.75)$$

۳. عنصر ^{198}Au با نیم عمر $2.7d$ برای درمان سرطان بکار می رود چه جرمی از آن برای ایجاد فعالیت $250Ci$ لازم است ؟۴. انرژیهای پروتون و مزون π ناشی از واپاشی Λ^0 را محاسبه کنید.

نام درس: فیزیک جدید (۲)

رشته تحصیلی و گد درس: فیزیک - (هسته‌ای - جامد - اتمی) (۱۱۱۳۰۳۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

اطلاعات مورد نیاز:

$$N_A = 6.02 \times 10^{23}, e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$mc^2 = 0.511 MeV, hc = 1240 eV \cdot nm$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9, C^2 = 931.5 MeV / u$$

$$1u = 931.5 MeV / c^2, \alpha = 1.796$$

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

$$m_p = 1.007276u, m(^{238}H) = 238.050785u$$

$$m(^{226}Ra) = 226.025u, m(^{222}Rn) = 222.017571u$$

$$m(^4He) = 4.002603u, m(^3H) = 3.016049u$$

$$m(^2H) = 2.014102u, m(\pi^-) = 140 MeV / c^2$$

$$m_p = 938 MeV / c^2, m(\Lambda^0) = 1116 MeV / c^2$$

$$1Ci = 3.7 \times 10^{10} dis / s$$