

نام درس: فیزیک جدید (۲)	تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۵)	زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
کد سری سؤال: یک (۱)	آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
استفاده از ماشین حساب	مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. انرژی فرمی، E_F ، برای سدیم عبارتست از:

- الف. $3/15 \text{ eV}$ ب. $31/5 \text{ eV}$ ج. 315 eV د. $3/5 \text{ eV}$

۲. در هر یاخته مکعبی ساختار fcc و bcc به ترتیب چند کره جای می‌گیرند؟

- الف. ۲ و ۴ ب. ۲ و ۴ ج. ۲ و ۱ د. ۱ و ۲

۳. شعاع تقریبی هسته‌های ${}_{8}^{16}\text{O}$ ، ${}_{8}^{208}\text{Pb}$ عبارتست از: ($R_0 = 1/2 \text{ fm}$)

- الف. $R_{pb} = 7/11 \text{ fm}$, $R_0 = 3/02 \text{ fm}$ ب. $R_{pb} = 5/92 \text{ fm}$, $R_0 = 2/52 \text{ fm}$

- ج. $R_{pb} = 5/21 \text{ fm}$, $R_0 = 2/4 \text{ fm}$ د. $R_{pb} = 4/34 \text{ fm}$, $R_0 = 2 \text{ fm}$

۴. برای جدا کردن نوترونی با کمترین قید بستگی از ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ چقدر انرژی مورد نیاز است (بر حسب MeV)؟

- الف. $15/6$ ب. $1857/7$ ج. 1863 د. $8/33$

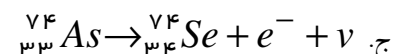
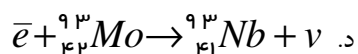
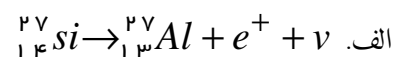
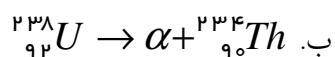
۵. فعالیت یک گرم از ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ با نیمه عمر 1622 سال چقدر است؟

- الف. $1/4 \text{ Ci}$ ب. $0/9 \text{ Ci}$ ج. $219/7 \text{ Ci}$ د. $0/5 \text{ Ci}$

۶. انرژی بیشینه الکترون گسیل شده در واپاشی β^- در واکنش ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + \bar{e} + \bar{\nu}$ چقدر است؟ (بر حسب keV)

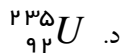
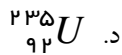
- الف. $9/3$ ب. $18/6$ ج. $0/0186$ د. $0/0093$

۷. کدام یک از واپاشی‌های زیر مجاز نیست؟



نام درس: فیزیک جدید (۲)
رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۵)
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱)
استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۸. برای کدام یک از هسته‌های زیر واپاشی آلفا مجاز نیست؟



۹. انرژی آستانه واکنش $p + p \rightarrow p + p + p + \bar{p}$ چقدر است؟

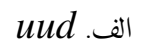
الف. $5/628 \text{ GeV}$

ب. $11/256 \text{ GeV}$

ج. $3/752 \text{ GeV}$

د. $7/504 \text{ GeV}$

۱۰. کدام ترکیب کوارکی برای پروتون درست است؟



۱۱. کدام یک از نیروهای بنیادی زیر کوتاه برد است؟

الف. نیروی قوی

ب. نیروی الکترومغناطیسی

ج. نیروی ضعیف

د. نیروی گرانشی

۱۲. ذرات میدانی نیروهای قوی و ضعیف، به ترتیب، عبارتند از:

الف. ۸ گلوئون و ۳ بوزون ضعیف

ب. ۹ گلوئون و ۲ بوزون ضعیف

ج. ۱ گلوئون و ۳ بوزون ضعیف

د. ۸ گلوئون و ۱ بوزون ضعیف

۱۳. کدام یک از ذرات زیر فرمیون نیست؟

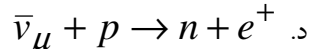
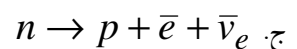
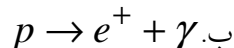
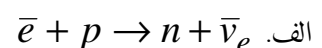
الف. کوارک u

ب. الکترون

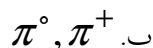
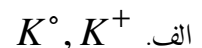
ج. مزون π

د. پروتون

۱۴. کدام واکنش بنا بر قانون پایستگی لپتونی ممنوع نیست؟



۱۵. در باریون Ω^- داریم: $S = -3$. در فرایند $K^- + p \rightarrow \Omega^- + ?$ چه ذرات دیگری تولید می‌شوند؟



تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: فیزیک جدید (۲)
رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۵)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. کدام گزینه در مورد کوارکها درست نیست؟

ب. بار کوارک شگفت $\frac{2}{3} +$ است.

الف. بار کوارک بالا $\frac{2}{3} +$ است.

د. بار کوارک ته $\frac{1}{3} -$ است.

ج. بار کوارک پایین $\frac{1}{3} -$ است.

۱۷. کدام یک از واکنشهای همجوشی زیر در ستارگان اتفاق می افتد؟

ب. فقط چرخه کربن

الف. فقط چرخه پروتون- پروتون

د. هر سه چرخه

ج. فقط چرخه کریشفیلد

۱۸. انرژی بستگی کامل B و انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون $\frac{B}{A}$ ، برای ${}_{92}^{238}U$ به ترتیب چقدر است؟ (بر حسب MeV)

د. ۸/۵۷۱-۱۱/۸۹

ج. ۷/۷۵۱-۱۸۰/۲

ب. ۸/۷۹۱-۴۹۲/۳

الف. ۷/۵۷۱-۱۸۰/۲

۱۹. کدام گزینه یک ابر رسانا است؟

د. Al

ج. Au

ب. Ag

الف. Cu

۲۰. اگر دو دوترون به یک ذره α همجوشی کنند، چه مقدار انرژی آزاد می شود؟ (بر حسب MeV)

د. ۲۳/۸

ج. ۲۶/۷

ب. ۱۸۵۲

الف. ۰/۷

** اطلاعات مورد نیاز:

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}, \quad h = 4.136 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, \quad m_e = 0.511 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

$$m({}_2^4\text{He}) = 4.002603u, \quad m({}_1^2\text{H}) = 2.01402u, \quad m({}_1^1\text{H}) = 1.007825u$$

$$m({}_1^3\text{H}) = 3.016049u, \quad m({}_{20}^{40}\text{Ca}) = 39.962591u, \quad m({}_{19}^{40}\text{K}) = 39.963999u$$

$$m({}_{18}^{40}\text{Ar}) = 39.962384u, \quad m_e = 0.000549u, \quad m({}_2^4\text{He}) = 4.002603u$$

$$m_n = 1.008665u, \quad m_p = 1.007276u, \quad u = 931.5 \frac{\text{MeV}}{c^2}, \quad |c| = 3 \times 10^8 \text{ s}^{-1}$$

$$m({}_{20}^{39}\text{Ca}_{19}) = 38.970618u, \quad m({}_{19}^{39}\text{K}_{20}) = 38.963707u$$

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
 زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: فیزیک جدید (۲)
 رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۵)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است.

سؤالات تشریحی

(بارم هر سؤال ۱/۷۵ نمره)

۱. چگالی سدیم $\frac{g}{cm^3}$ ۰/۹۷۱ و جرم مولی آن $23g$ است. فاصله بین اتمهای سدیم در ساختار: الف: bcc و ب: fcc را محاسبه کنید.

۲. نیمه عمر ^{90}Sr برابر با ۲۸ سال است. تعیین کنید:

الف) ثابت فروپاشی ^{90}Sr

ب) فعالیت یک میلی گرم ^{90}Sr بر حسب کوری و نیز به صورت تعداد هسته‌ها در ثانیه

ج) زمان لازم برای اینکه یک میلی گرم از آن به $250\mu g$ کاهش یابد.

د) فعالیت پس از گذشت این زمان چقدر است؟

۳. $^{40}_{19}K$ یک ایزوتوپ غیر عادی است که با گسیل بتای منفی، گسیل بتای مثبت و گیراندازی الکترون وامي پاشد.

مقدار Q را برای این واپاشی‌ها بدست آورید.

۴. واکنشهای زیر را بر حسب کوارکهای تشکیل دهنده آنها تحلیل کنید.

