



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: حفاظت در برابر پرتوها

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۴۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- برد ذرات بتا با یک انرژی خاص در کدامیک از مواد زیر از همه کمتر است؟

۱. هوا ۲. آب ۳. پلاستیک ۴. آلومینیم

۲- کدام یکا مستقل بودن ماده جاذب از جنس آن را نشان می دهد؟

۱. kg/m^3 ۲. gr/cm^2

۳. $m\mu$ ۴. $eV.f m$

۳- برد ذرات بتا با انرژی 3 MeV در هوا برابر است با (بر حسب mg/cm^2):

۱. 1484 ۲. 1259 ۳. 1725 ۴. 1596

۴- تابش جذب شده متناظر با انرژی یک مگا ارگ بر کیلوگرم معادل کدام گزینه است؟

۱. $60Gy$ ۲. $100Gy$ ۳. $10rad$ ۴. $1rad$

۵- اگر E انرژی بیشینه ذره بتا و Z عدد اتمی ماده جاذب باشد، f کسری از انرژی بتای فرودی که بصورت فوتون نمایان می شود در تابش ترمزی متناسب است با:

۱. ZE ۲. Z/E ۳. E/Z ۴. \sqrt{ZE}

۶- ضخامت چگالشی ورقه آلومینیمی ($A=27$) برای متوقف کردن ذرات آلفای $5.3MeV$ چقدر است؟ (بر حسب میلی گرم بر سانتیمتر مربع)

۱. 3.95 ۲. 4.80 ۳. 2.63 ۴. 6.64

۷- در کدامیک از مواد جاذب زیر احتمال برهمکنش کامپتون فوتون بیشتر است؟

۱. ${}_{35}^{79}Br$ ۲. ${}_{8}^{18}O$ ۳. ${}_{19}^{40}K$ ۴. ${}_{80}^{162}Hg$

۸- پراکندگی کامپتون عبارت است از برخورد کشسان بین یک فوتون و یک،

۱. الکترون آزاد ۲. پروتون آزاد ۳. پروتون مقید ۴. الکترون مقید

۹- اگر انرژی (E) نوترون خیلی کم باشد، سطح مقطع جذب بسیاری از هسته ها متناسب است با (V سرعت نوترون است):

۱. $1/E$ ۲. $1/V$ ۳. $1/E^2$ ۴. $1/V^2$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: حفاظت در برابر پرتوها

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۴۷)

۱۰- کدام واکنش در طراحی حفاظ گذاری نوترونی اهمیت بسیار زیادی دارد؟

۱۱- اگر E_0 انرژی نوترون فرودی باشد، انرژی نوترون پراکنده در یک برخورد سر به سر با یک پروتون برابر است با:

$$\begin{array}{llll}
 E_0 & \text{.۱} & 1 & \text{.۲} \\
 2E_0 & \text{.۴} & \text{صفر} & \text{.۳}
 \end{array}$$

۱۲- یکای پرتوگیری در هوا چند گری است؟

$$\begin{array}{llll}
 34 & \text{.۱} & 100 & \text{.۲} \\
 140 & \text{.۳} & 180 & \text{.۴}
 \end{array}$$

۱۳- کسر میانگین انتقال انرژی نوترون برای پراکندگی همسانگرد در برخورد کشسان با یک هسته به عدد جرمی M برابر است با:

$$\begin{array}{llll}
 \frac{2M}{M-1} & \text{.۴} & \frac{2M}{(M+1)^2} & \text{.۳} \\
 \frac{2M}{M+1} & \text{.۲} & \frac{2M}{(M-1)^2} & \text{.۱}
 \end{array}$$

۱۴- حساسترین شاخص زیست شناختی پرتوگیری حاد کدام است؟

$$\begin{array}{llll}
 \text{تغییرات در خون} & \text{.۱} & \text{تهوع و اسهال} & \text{.۲} \\
 \text{کسالت و خستگی} & \text{.۳} & \text{بالا رفتن دمای بدن} & \text{.۴}
 \end{array}$$

۱۵- واحد "کرما" در سیستم SI کدام گزینه است؟

$$\begin{array}{ll}
 \text{گری} & \text{.۱} \\
 \text{مگا بکرل ساعت بر متر مربع} & \text{.۳} \\
 \text{کولن بر کیلوگرم ساعت} & \text{.۲} \\
 \text{ژول بر مترمربع} & \text{.۴}
 \end{array}$$

۱۶- ضریب کیفیت (QF) کدام دو ذره (یا ذرات) با هم برابر نیست؟

$$\begin{array}{ll}
 \text{پرتوهای ایکس و گاما} & \text{.۱} \\
 \text{نوترونهای تند و پروتونها} & \text{.۲} \\
 \text{ذرات آلفا و یونهای سنگین} & \text{.۳} \\
 \text{پرتوهای ایکس و نوترونهای گرمایی} & \text{.۴}
 \end{array}$$
۱۷- دز معادل $30 \mu\text{Sv/hr}$ برابر چند mrem/hr است؟

$$\begin{array}{llll}
 1 & \text{.۱} & 2 & \text{.۲} \\
 3 & \text{.۳} & 4 & \text{.۴}
 \end{array}$$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: حفاظت در برابر پرتوها

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۴۷)

۱۸- توسط کمیسیون ICRP برای محدود کردن اثرات تصادفی، حدود دز معادل ناشی از تابش دهی یکنواخت تمام بدن چند رم در سال تعیین می شود؟

۰.۱ .005 ۰.۲ .05 ۰.۳ .5 ۰.۴ .50

۱۹- کمیسیون ICRP حد دز معادل تمام بدن برای افراد جامعه را چه مقداری در سال پیشنهاد داده است؟

۰.۱ 5mrem ۰.۲ 500msv ۰.۳ 50msv ۰.۴ 500mrem

۲۰- کدام عنصر پرتو زا بیشتر در استخوان رسوب می کند؟

۰.۱ جیوه ۰.۲ رادیوم ۰.۳ ید ۰.۴ اورانیوم

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- برد ذرات آلفا با انرژی 3.5 MeV در فلز آلومینیوم ($^{27}\text{Al}_{14}$) بر حسب cm چقدر است؟

$$P = 2.7 \text{ gr/cm}^3$$

نمره ۱.۷۵

۲- ضخامت ماده جذبی از جنس (الف) آلومینیوم و (ب) سرب چقدر باید باشد (بر حسب سانتیمتر) تا 20٪ از تابش

گامایی با انرژی 1/0MeV را از خود عبور دهند؟ $\mu_{\text{Al}} = 0.166 \text{ cm}^{-1}$

$$\mu_{\text{Pb}} = 0.771 \text{ cm}^{-1}$$

نمره ۱.۷۵

۳- فرض کنید یک متخصص آزمایشگاه در یک روز، دزهایی به شرح ذیل دریافت می کند:

(الف) 20 میلی گری بتا با انرژی بیشتر از 0.03MeV

(ب) 10 میلی گری گاما،

(ج) 2 میلی گری نوترون تند،

دز معادل او را بر حسب میلی سیورت محاسبه کنید.

نمره ۱.۷۵

۴- ماده پرتو زایی با نیمه عمر طولانی و پرتو زایی 0.72 μCi به بدن فردی تزریق می شود. ماده پرتو زا که ذرات آلفای 4mev گسیل می کند در قسمتی از عضو فرد به وزن 0.5 kg رسوب می کند. دز جذب شده و دز معادل را برای مدت یکسال در بدن فرد محاسبه کنید.