

نام درس: حفاظت در برابر پرتوها

رشته تحصیلی و کُد درس: فیزیک (هسته‌ای - اتمی) - (۱۱۱۳۰۴۷)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

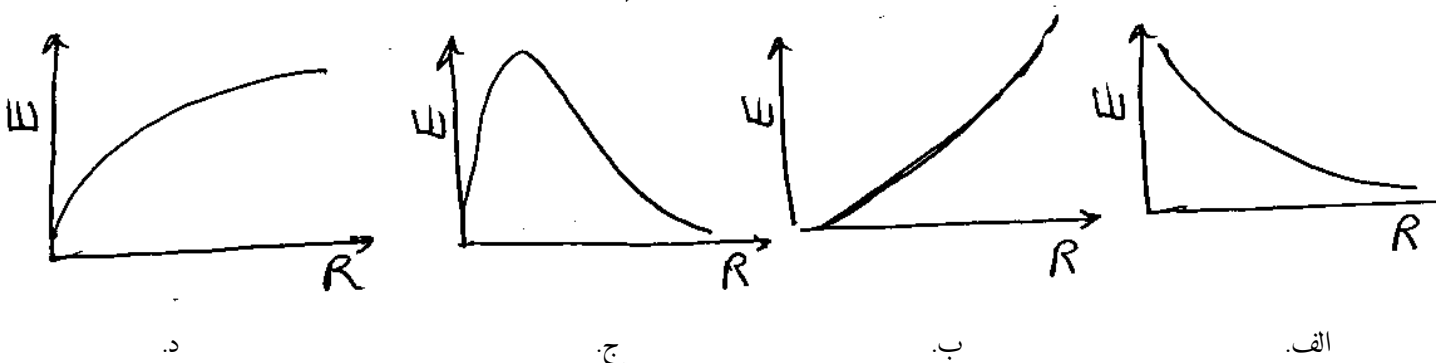
کُد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

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

۱. کدام نمودار، منحنی برد $(\frac{mg}{cm^2})$ را بر حسب انرژی (MeV) نشان می‌دهد. منحنی‌ها در مقیاس لگاریتمی رسم شده‌اند:



۲. اگر S توان ایستاندگی جرمی، w میانگین افت انرژی به ازای تولید هر زوج یون و ρ چگالی باشد، آهنگ خطی افت انرژی $(\frac{dE}{dx})$ برابر است با:

الف. ρS ب. ρw ج. $\frac{S}{\rho}$ د. $\frac{w}{\rho}$

۳. چه کسری از انرژی بتای فرودی $2MeV$ در جاذبی مانند $^{27}_{13}Al$ به صورت فوتون ظاهر می‌شود؟

الف. $1/89 \times 10^{-2}$ ب. $9/8 \times 10^{-3}$ ج. $1/5 \times 10^{-3}$ د. $9/1 \times 10^{-3}$

۴. کدام یک از ذرات زیر دارای کمترین برد می‌باشد؟

الف. گاما ب. الکترون ج. پوزیترون د. 4He

۵. اثر فوتوالکتریک عبارت است از برهمکنش میان یک فوتون و یک:

الف. پروتون آزاد ب. الکترون آزاد ج. الکترون مقید د. پروتون مقید

۶. کدام واکنش به عنوان چشمه نوترونی در آزمایشگاه به کار می‌رود؟



۷. انرژی یک نوترون $2MeV$ پس از یک برخورد سر به سر با هسته $^{12}_6C$ چقدر می‌شود؟ (جرم نوترون و کربن را به ترتیب یک و ۱۲ در نظر بگیرید).

الف. $2/79MeV$ ب. $1/43MeV$ ج. $1/02MeV$ د. $2/72MeV$

نام درس: حفاظت در برابر پرتوها
رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (هسته‌ای - اتمی) - (۱۱۱۳۰۴۷)
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.
۸. کدام یک از واکنشهای زیر، فعال سازی نوترونی نامیده می‌شود؟ الف. $^1_0\text{H}(n, \gamma)^2_1\text{H}$ ب. $^7_3\text{Li}(n, \alpha)^4_2\text{He}$ ج. $^{14}_7\text{N}(n, p)^{14}_6\text{C}$ د. $^{113}_{48}\text{Cd}(n, \gamma)^{114}_{48}\text{Cd}$		
۹. گری عبارت است از:		
الف. آهنگ واپاشی یک چشمه پرتوزا		ب. توانایی فوتون گاما برای ایجاد یون در یک هدف
ج. دُز تابشی جذب شده		د. اثر بیولوژیکی تابش
۱۰. ۱۵۰۰ راد چند گری است؟	الف. ۷۵۰	ب. ۱۵۰
	ج. ۱۰۰	د. ۱۵
۱۱. یکای پرتوگیری در هوا برابر است با:		
الف. یک کولن بر کیلوگرم	ب. یک کولن بر گرم	ج. یک e.s.u. بر کیلوگرم
	د. یک e.s.u. بر گرم	
۱۲. انرژی مؤثر ویژه عبارت است از:		
الف. انرژی گسیل شده در واحد جرم به ازای هر واپاشی		ب. انرژی جذب شده در واحد جرم به ازای هر واپاشی
ج. انرژی گسیل شده در واحد جرم به ازای کلیه واپاشی‌ها		د. انرژی جذب شده در واحد جرم به ازای کلیه واپاشی‌ها
۱۳. کسر میانگین انتقال انرژی نوترون برای پراکندگی همسانگرد در برخورد کشسان با هیدروژن برابر است با:		
الف. $\frac{1}{2}$	ب. $\frac{1}{3}$	ج. $\frac{1}{4}$
	د. $\frac{1}{5}$	
۱۴. LET عبارت است از میزان از دست دادن انرژی:		
الف. در یک میلی متر از مسیر ذره		ب. در یک میکرون از مسیر ذره
ج. در تمام طول مسیر ذره		د. در تمام طول مسیر ذره بر واحد زمان
۱۵. اگر دُز جذب شده را با D و عامل کیفیت را با Q_F نشان دهیم، دز معادل برابر است با:		
الف. $\frac{D}{Q_F}$	ب. $\frac{Q_F}{D}$	ج. DQ_F
	د. $(DQ_F)^2$	
۱۶. دُز معادل ۵۰۰ رم برابر چند سیورت است؟		
الف. ۵۰۰	ب. ۲۵۰	ج. ۵۰
	د. ۵	
۱۷. کدام عبارت در مورد $Q_F = 1$ درست نمی‌باشد؟		
الف. مربوط است به پرتوهای گاما		ب. مربوط است به پرتوهای ایکس
ج. مربوط است به پرتوهای بتا با انرژی بیش از 30keV		د. مربوط است به پرتوهای بتا با انرژی کمتر از 30keV

نام درس: حفاظت در برابر پرتوها
رشته تحصیلی و کُد درس: فیزیک (هسته‌ای - اتمی) - (۱۱۱۳۰۴۷)
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کُد سری سؤال: یک (۱)
استفاده از: ماشین حساب
مجاز است.

۱۸. اگر W_T ضریب وزنی بافت T ، H_T دُز معادل بافت T باشد، دُز معادل مؤثر از چه رابطه‌ای به دست می‌آید؟

الف. $\sum_T \frac{W_T}{H_T}$ ب. $\sum_T W_T H_T$ ج. $\sum_T \frac{H_T}{W_T}$ د. $\sum_T W_T H_T^2$

۱۹. کدام یک از اصول زیر جزء محدودیت‌های دُز توصیه شده نمی‌باشد؟

الف. هیچ پرتوگیری نباید انجام شود مگر اینکه نتیجه مثبت و صریحی در بر داشته باشد.

ب. کلیه پرتوگیرها باید تا حد معقول و ممکن پایین نگه داشته شوند.

ج. دُز دریافتی بسته به نوع تابش می‌تواند کم و زیاد شود.

د. دُز معادل برای افراد مختلف باید طبق مقررات ICRP باشد.

۲۰. کدام عنصر پرتوزا بیشتر در تیروئید رسوب می‌کند؟

الف. ید ب. جیوه ج. رادیوم د. پلوتونیم

سؤالات تشریحی (هر سؤال ۱/۷۵ نمره)

۱. الف) تعداد پرتوهای گاما بر واحد سطح در فاصله یک متری از یک چشمه ^{60}Co با پرتوزایی ۷/۵ میلی کوری چقدر است؟

ب) در این فاصله، چند یون در دقیقه در هر سانتیمتر مکعب هوا تولید می‌شود؟

$$T = 1/32 \quad 1Ci = 3.7 \times 10^{10} \quad \frac{\text{واپاشی}}{\text{ثانیه}}$$

$$1R = 2.58 \times 10^9 \quad \frac{\text{یون}}{\text{cm}^3}$$

۲. آهنگ دُز در خارج از یک شتاب‌دهنده به صورت زیر است:

الف) پرتوهای گاما $5\mu \frac{\text{Gy}}{\text{hr}} \quad (Q_F = 1)$

ب) نوترون‌های گرمایی $2\mu \frac{\text{Gy}}{\text{hr}} \quad (Q_F = 2)$

ج. نوترون‌های تند $1\mu \frac{\text{Gy}}{\text{hr}} \quad (Q_F = 10)$

آهنگ دُز معادل بر حسب rad برای هر یک از تابشهای فوق و آهنگ دُز معادل مجموعه این تابشها بر حسب سیورت و رم بر ساعت چقدر است؟

نام درس: حفاظت در برابر پرتوها	تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
رشته تحصیلی و کُد درس: فیزیک (هسته‌ای - اتمی) - (۱۱۱۳۰۴۷)	زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
کُد سری سؤال: یک (۱)	آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
استفاده از ماشین حساب	مجاز است.

۳. یک سانتیمتر از ماده جاذب سرب (^{207}pb) شار نوترونهای $10 MeV$ را به $84/5\%$ مقدار اولیه‌اش کاهش می‌دهد، سطح مقطع کل سرب را محاسبه کنید.

$$M = 207 \times 10^{-21} \frac{gr}{mole} \text{ (سرب)}, \quad \rho = 11.3 \frac{gr}{cm^3} \text{ (سرب)}, \quad N_A = 6.02 \times 10^{23} \frac{اتم}{مول}$$

۴. سطح مقطع بور برای نوترونهای $0.025 eV$ برابر 753 بارن است. سطح مقطع بور برای نوترونهای $50 eV$ چقدر است؟