saednews.com

کد کنترل

741

A

741A

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳
دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی هسته‌ای ـ پرتوپزشکی ـ کد (۲۳۶۷)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: حفاظت در برابر اشعه ـ رادیوایزوتوپ‌ها و کاربرد آنها ـ آشکارسازی و دوزیمتری ـ دستگاه‌های پرتو پزشکی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

saednews.com

*** داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.**

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.
امضا:

۱- یک پرتوکار از چه منابع پرتوده طبیعی و مصنوعی، پرتوگیری می‌کند؟

۱) از منابع برنامه‌ریزی شده ساخت بشر محیط‌کار و زیست

۲) از پرتوهای محیط‌کار، محیط‌زیست، پزشکی و هر منبع دیگر

۳) از پرتوگیری‌های شغلی، برنامه‌ریزی شده و پزشکی به‌جز پرتوگیری‌های طبیعی

۴) از پرتوهای محیط‌کار چه داخلی و خارجی در حین فعالیت‌های شغلی و همچنین از پرتوگیری‌های پزشکی

۲- یک آشکارساز گایگر مولر از نوع پن کیک (pancake) با قطر ۶ سانتی‌متر برای بررسی آلودگی سطحی یک ناحیه استفاده شده است. میانگین شمارش در ناحیه مورد نظر ۴۰۰cpm (شمارش در دقیقه) است. اگر بازدهی آشکارساز $۱۰٪\frac{cps}{Bq/cm^۲}$ (شمارش در ثانیه بر بکرل بر سانتی‌متر مربع) باشد و شمارش زمینه ۴۰cpm اندازه‌گیری شود، آلودگی سطحی ناحیه چند $\frac{Bq}{cm^۲}$ است؟

۱) ۲۱/۲

۲) ۱۲۷/۴

۳) ۶۰۰

۴) ۳۶۰۰

۳- ریسک ناشی از پرتوگیری فردی در حفاظت در برابر اشعه براساس کدام مورد از منحنی‌های ریسک در حال حاضر استوار است؟

۱) مدل خطی بدون دز آستانه

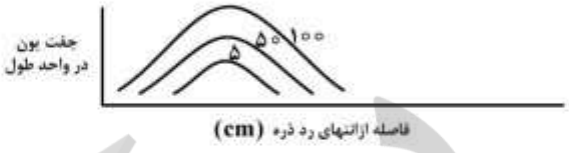
۲) مدل خطی با در نظر گرفتن دز آستانه

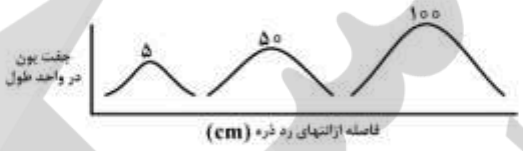
۳) مدل هورمسیز با دز آستانه

۴) مدل (URPS) نظام حفاظت در برابر اشعه جهانی

saednews.com

۴- سه ذره آلفا با انرژی‌های ۵MeV، ۵۰MeV و ۱۰۰MeV در ماده‌ای حرکت می‌کنند. کدام‌یک از منحنی‌های زیر که پیک‌های برگ این ذرات را نشان می‌دهد، درست است؟

۱)


۲)


۳)

۴)

۵- براساس کمیسیون ICRP، مقدار معادل دز سالیانه $1mSv.y^{-1}$ برای چه شرایطی از پرتوگیری به‌کار برده می‌شود؟

۱) حد دز (Dose limit) سالیانه مردم از منابع طبیعی محیط‌زیست با در نظر گرفتن دزی‌که از منابع ساخت بشر به‌طور سالیانه دریافت می‌گردد.

۲) حد دز (Dose limit) سالیانه مردم از محیط‌زیست ناشی از پرتودهی‌های برنامه‌ریزی شده و همچنین به عنوان «سطح نیاز به اقدام» (Action level) پرتوهای گامای ناشی از زندگی در خانه‌های مسکونی

۳) حد دز (Dose limit) سالیانه کارکنان از منابع طبیعی محیط‌زیست و همچنین منابع ساخت بشر برنامه‌ریزی شده غیر از پرتوگیری از خانه‌های مسکونی

۴) «سطح نیاز به اقدام» (Action level) سالیانه خانه‌های مسکونی از منابع ساختمانی و همچنین حد دز برای پرتوگیری از منابع طبیعی محیط‌زیست

۶- اصل برگونیه و تریبندو در رابطه با حساسیت سلولی به پرتوهای یون‌ساز، چه سلول‌هایی را به پرتوهای یون‌ساز حساس‌تر می‌داند؟

۱) سلول‌های غیردیفرانسیه، دارای تندی میتوزی بالا و مستعد بودن به سرطان‌زایی

۲) سلول‌های غیردیفرانسیه با تندی میوزی بالا که بالغ نیز باشند.

۳) سلول‌های دارای تندی میتوزی و میوزی بالا و غیردیفرانسیه

۴) سلول‌هایی که بالغ‌اند و دارای تندی میتوزی و میوزی بالا می‌باشند.

saednews.com

۷- در رابطه توان ایستادگی الکترون $(\frac{dE}{dx})$، علاوه بر بستگی به پارامترهای مربوط به الکترون در حرکت، $\frac{dE}{dx}$ چه تناسبی با پارامترهای مربوط به ماده عبوری دارد؟

۱) با عدد اتمی ماده جاذب نسبت مستقیم و با تعداد اتم‌ها در واحد حجم نسبت معکوس دارد.

۲) با عدد اتمی ماده جاذب و تعداد اتم‌ها در واحد حجم نسبت مستقیم دارد.

۳) با عدد اتمی ماده جاذب و تعداد اتم‌ها در واحد حجم نسبت معکوس دارد.

۴) فقط به عدد اتمی ماده جاذب بستگی دارد.

۸- یک ماده پرتوزای بتازا به‌صورت دایره‌ای بر روی زمین ریخته شده است. رابطه آهنگ دز دست‌ها در فاصله d (کمتر از برد ذرات بتا در هوا) کدام است؟

۱) $\dot{D}_b = \frac{۳/۷ \times ۱۰^{-۱۰}\, C_a \times \bar{E} \times \bar{e}^{(\mu_{\beta,a} \times ۰/۰۰۷)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{۱۰^{-۱۲}\ J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t}$

۲) $\dot{D}_b = \frac{۳/۷ \times ۱۰^{-۴}\, C_a \times \bar{E} \times \bar{e}^{(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{۱۰^{-۶}\ J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t}$

۳) $\dot{D}_b = \frac{۳/۶ \times ۱۰^{-۴}\, C_a \times \bar{E} \times e^{-(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times ۰/۰۰۷)}}{۱۰^{-۶}\ J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t}$

۴) $\dot{D}_b = \frac{۳/۶ \times ۱۰^{-۱۰}\, C_a \times \bar{E} \times \bar{e}^{(\mu_{\beta,a} \times ۰/۰۰۷)} \times \bar{e}^{(\mu_{\beta,t} \times d)}}{۱۰^{-۶}\ J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t}$

۹- یک دزیمتر فردی پرتوهای x و گاما و یک دزیمتر فردی برای نوترون‌ها لازم است از نظر پاسخ انرژی دارای کدام شرایط باشد؟

۱) پاسخ دز گاما و پاسخ دز نوترون با در نظر گرفتن منحنی ICRP نسبت به انرژی خطی باشد.

۲) پاسخ هر دو دزیمتر نسبت به انرژی لازم است که با هم در دامنه وسیعی از انرژی هم‌خوانی داشته باشد.

۳) پاسخ دز گاما نسبت به انرژی گاما تقریباً تخت یا افقی و پاسخ دز معادل نوترون نسبت به انرژی نوترون با منحنی ICRP هم‌پوشانی داشته باشد.

۴) پاسخ دز گاما نسبت به انرژی گاما خطی بوده و پاسخ معادل نوترون با پاسخ منحنی ICRP هم‌پوشانی داشته و بتواند نوترون‌های با انرژی‌های مختلف را اندازه‌گیری نماید.

saednews.com

۱۰- **تعریف انتقال خطی انرژی (LET) و توان ایستادگی (Stopping Power) در کدام مورد آمده است؟**

۱) LET مقدار انرژی از دست داده شده یک ذره باردار در واحد طول به‌طور موضعی و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول است.

۲) LET مقدار انرژی از دست داده شده در واحد طول بافت و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول یک حفاظ پرتوها است.

۳) LET فقط برای پرتوهای ذره‌ای باردار به‌کار برده می‌شود ولی SP مقدار انرژی از دست داده شده در واحد طول تمام پرتوها است.

۴) LET طبق تعریف اخیر ICRP مقدار انرژی از دست داده شده در کره‌ای به شعاع ۱cm و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول هر ماده‌ای است.

۱۱- **فرق معادل دز (Equivalent Dose) و دز معادل (Dose Equivalent) کدام است؟**

۱) معادل دز یک کمیت فیزیکی است که فقط برای محدود کردن دز به‌کار برده می‌شود ولی دز معادل فقط برای دزیمتری فردی و محیطی به‌کار برده می‌شود و یکای هر دو یکی است.

۲) دز معادل برای کمیت‌های حفاظت در برابر اشعه محدودکننده دز به‌کار برده می‌شود ولی معادل دز فقط برای کمیت‌های میدانی حفاظت در برابر اشعه به‌کار برده می‌شود.

۳) معادل دز یک کمیت فیزیکی است که فقط برای محدودکردن دز به‌کار برده می‌شود ولی دز معادل می‌تواند برای محدودکردن دز و کمیت‌های میدانی به‌کار برده شود.

۴) معادل دز برای کمیت‌های حفاظت در برابر اشعه محدودکننده دز به‌کار برده می‌شود و دز معادل برای کمیت‌های میدانی حفاظت در برابر اشعه به‌کار برده می‌شود.

۱۲- **برای فوتون با انرژی ۲MeV، اگر سطح مقطع پراکندگی کامپتون $\sigma_{ec}(E,T) = 0.2T$ باشد، کسر متوسط انرژی جذب شده در اندرکش کامپتون برای این فوتون کدام است؟ (E انرژی فوتون و T انرژی جنبشی الکترون است)**

۱) $\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{3}{4}$

۱۳- **فوتونی با انرژی E وارد حجمی از هوا می‌شود و در اثر پراکندگی کامپتون ۴۰٪ از انرژی فوتون به الکترون منتقل شده از حجم حساس فرار می‌کند. الکترون تولیدی نیز ۷۰٪ از انرژی خود را به‌صورت تابش ترمزی خارج از حجم حساس منتقل می‌کند. نسبت کرما به دز در حجم حساس کدام است؟**

۱) ۱

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{5}{3}$

۴) $\frac{10}{3}$

saednews.com

۱۴- برای فوتون با انرژی $E_{\circ}MeV$ حفاظ A با عدد اتمی Z و برای فوتون با انرژی $2E_{\circ}$، حفاظ B با عدد اتمی $2Z$ در نظر گرفته شده است. نسبت احتمال تضعیف فوتون در حفاظ A به حفاظ B از طریق واکنش فوتوالکتریک کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) ۲

۴) ۴

۱۵- آب خنک‌کننده یک راکتور که حاوی ^{۲۴}Na است از یک لوله خیلی نازک با طول ۱۰۰m عبور می‌کند. اگر پرتوزایی ۱۰۰MBq باشد، مقدار دز معادل در فاصله یک متری از وسط این لوله کدام است؟ (گاما فاکتور ^{۲۴}Na: $۴/۳۶\times۱۰^{-۷}\ \frac{Sv-m^{۲}}{MBq.h}$ است)

۱) $۰/۰۴۴\frac{mSv}{h}$

۲) $۰/۱۳۷\frac{mSv}{h}$

۳) $۰/۴۴\frac{\mu Sv}{h}$

۴) $۱/۳۷\frac{\mu Sv}{h}$

۱۶- اگر ثابت واپاشی یک مادهٔ رادیواکتیو ۰/۰۱ بر ثانیه باشد، عمر متوسط آن تقریباً چند ثانیه است؟

۱) ۰/۰۱

۲) ۶/۹۳

۳) ۶۹/۳

۴) ۱۰۰

۱۷- بعد از ۲ نیمه‌عمر تعداد اتم‌های واپاشی شده کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}N_{\circ}$

۲) $\frac{۲}{۳}N_{\circ}$

۳) $\frac{۱}{۴}N_{\circ}$

۴) $\frac{۱}{۸}N_{\circ}$

۱۸- چنانچه در یک ترکیب شیمیایی، نیمه‌عمر بیولوژیک رادیو دارویی نصف شود، میزان دز جذبی چگونه تغییر می‌کند؟

۱) با ضریب بیشتر از ۰/۵ کاهش می‌یابد.

۲) با ضریب کمتر از ۰/۵ کاهش می‌یابد.

۳) نصف می‌شود.

۴) تغییر نمی‌کند.

saednews.com

۱۹- برای تأمین منبع انرژی باتری‌های هسته‌ای از رادیونوکلئیدها استفاده می‌شود. با توجه به خواص هسته‌ای رادیونوکلئیدهای زیر کدام مورد برای این منظور انتخاب چندان مناسبی نیست؟

^{3}H	^{147}Pm	^{63}Ni	^{60}Co
12.323 a	2.62 a	100 a	5.272 a
β^- 0.02	β^- 0.2... γ (121...)	β^- 0.07 no γ	β^- 0.3; 1.5... γ 1332;1173...

۱) تریتیوم
۲) پرومتیوم
۳) کبالت ـ ۶۰
۴) نیکل ـ ۶۳

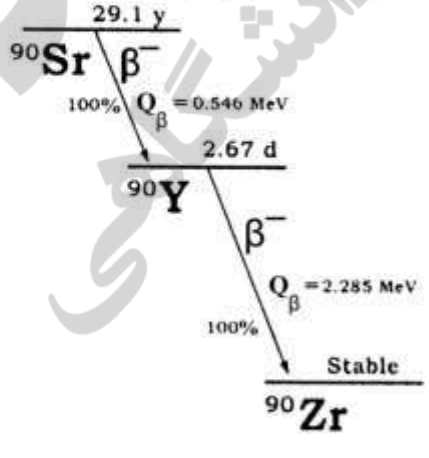
۲۰- اکتیویته رادیونوکلئیدی پس از گذشت یک هفته ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. عمر متوسط این رادیونوکلئید چند روز است؟ $Ln۲ = ۰/۷$

۱) ۳/۵
۲) ۵
۳) ۷
۴) ۱۰

۲۱- زنجیره واپاشی $A \rightarrow B \rightarrow C$ را در نظر بگیرید. درصورتی‌که ابتدا نمونه‌ای خالص حاوی رادیونوکلئید A موجود باشد، با فرض اینکه نیمه‌عمر رادیونوکلئید A نصف نیمه‌عمر رادیونوکلئید B باشد، مدت زمان لازم برای رسیدن اکتیویته رادیونوکلئید B به مقدار بیشینه چند برابر نیمه عمر رادیونوکلئید A خواهد بود؟

۱) نصف
۲) مساوی
۳) دوبرابر
۴) در این حالت، اکتیویته رادیونوکلئید B همواره در حال افزایش است.

۲۲- زنجیرهٔ واپاشی $^{۹۰}Zr \rightarrow {}^{۹۰}Y \rightarrow {}^{۹۰}Sr$ را در نظر بگیرید. در صورتی که اکنون نمونه‌ای حاوی ۱MBq از استرانسیوم ـ ۹۰ و ۱/۵MBq از ایتریوم ـ ۹۰ موجود باشد؛ اکتیویته مجموع این نمونه پس از گذشت ۳۰ سال تقریباً چند MBq خواهد شد؟



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲/۵

saednews.com

۲۳- یکی از روش‌های تولید رادیونوکلئیدها در پزشکی هسته‌ای استفاده از مولدهای رادیونوکلئیدی است. با توجه به خواص رادیونوکلئیدهای حاصل کدام مولد برای کاربردهای تشخیصی از طریق تصویربرداری PET مناسب است؟

^{90}Y	^{113m}In	^{99m}Tc	^{82}Rb
64.1 h	100 m	6 h	1.27 m
β^-2.3...	Iγ 392...	Iγ 141...	B^+ 3.3...
γ (2186...)		β^-...	γ 776...
		γ (332...)	

۱) قلع ـ ۱۱۳ / ایندیوم ـ ۱۱۳m
۲) استرانسیوم ـ ۹۰ / ایتریوم ـ ۹۰
۳) مولیبدن ـ ۹۹ / تکنسیوم ـ ۹۹m
۴) استرانسیوم ـ ۸۲ / روبیدیوم ـ ۸۲

۲۴- برای تولید ۲۷۰ کوری مولیبدن ـ ۹۹ از طریق پرتودهی ۲۰ گرم اورانیوم با غنای ۲۰ درصد در راکتور هسته‌ای با شار متوسط نوترون‌های حرارتی $۳/۷\times۱۰^{۱۳}$ نوترون بر سانتی‌مترمربع بر ثانیه، چند ساعت پرتودهی لازم است؟ (فرض کنید سطح مقطع واکنش شکافت ۵۷۰ بارن، بهره شکافت برای تولید مولیبدن ـ ۹۹ برابر ۶/۲ درصد و نیمه‌عمر مولیبدن ـ ۹۹ حدود ۶۶ ساعت است.)

۱) ۳۳
۲) ۶۶
۳) ۱۳۲
۴) ۱۹۸

۲۵- اکتیویته ویژه کربن ـ ۱۴ در یک نمونه باستانی $۱/۶pCi/g$ اندازه‌گیری شده و در نمونه‌های جدید این مقدار حدود $۶/۴pCi/g$ به‌دست آمده است. قدمت نمونه باستانی به چند سال قبل بر می‌گردد؟ (نیمه‌عمر کربن ـ ۱۴ حدود ۵۷۰۰ سال است).

۱) ۲۲۸۰۰
۲) ۱۱۴۰۰
۳) ۲۸۵۰
۴) ۱۴۲۵

۲۶- شمارش چشمه‌ای در فاصله ۱۰ سانتی‌متر از آشکارساز به مدت ۱۰ دقیقه عدد ۱۰۰ را نشان می‌دهد. اگر مدت زمان شمارش به ۲۰ دقیقه افزایش یابد، آهنگ شمارش و خطای آهنگ شمارش کدام است؟

۱) ۱۰ ± ۱
۲) $۱۰\pm\sqrt{۲}$
۳) $۱۰\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۴) $۱۰\pm\sqrt{۱۰}$

saednews.com

۲۷- کدام مورد به‌عنوان آشکارساز در PET استفاده نمی‌شود؟

۱) NaI

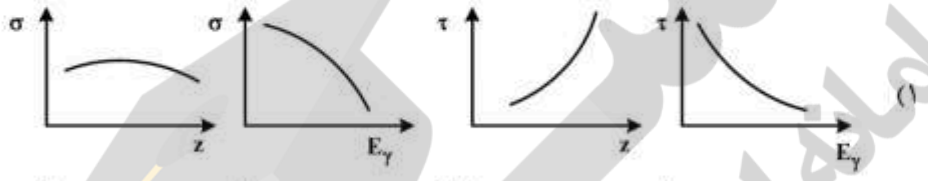
۲) BGO

۳) LYSO

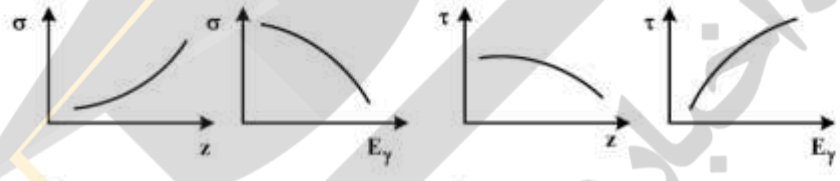
۴) NE−۱۰۲

۲۸- اگر τ و σ به‌ترتیب سطح مقطع‌های فوتوالکتریک و کامپتون مربوط به فوتون با انرژی E_γ در محیط با عدد اتمی z باشد، کدام مورد صحیح است؟

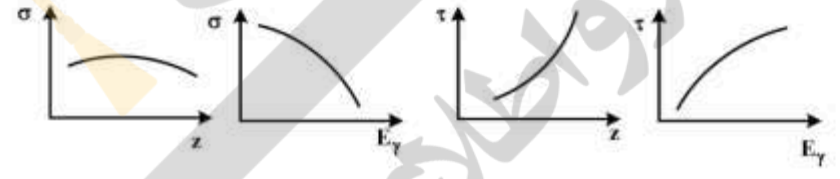
۱)



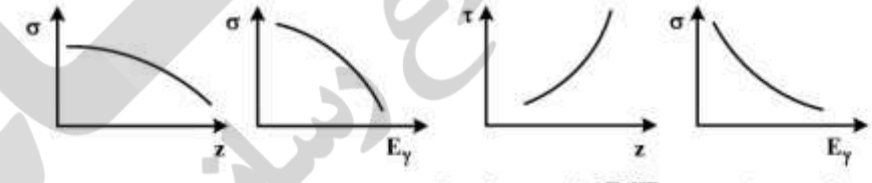
۲)



۳)



۴)



۲۹- کدام عبارت درخصوص CdTe نادرست است؟

۱) CdTe به‌عنوان طیف‌سنج گاما استفاده می‌شود.

۲) CdTe می‌تواند در دمای اتاق مورد استفاده قرار بگیرد.

۳) به‌خاطر سنگین بودن مواد تشکیل‌دهنده CdTe، بازدهی بالایی دارد.

۴) برای رسیدن به بازدهی بالا، CdTe، معمولاً در اندازه‌های بزرگ ساخته می‌شود.

۳۰- اگر پارامتر سیگنال به نویز (SNR) به‌صورت نسبت ارتفاع پالس میانگین (V) به انحراف معیار نویز (σ_n) تعریف شود و R قدرت تفکیک انرژی باشد، R کدام است؟

۱) $\frac{۲\sqrt{۲\ln ۲}}{SNR}$

۲) $\frac{۲\sqrt{۲\ln ۲}}{\sqrt{SNR}}$

۳) $\frac{۱}{\sqrt{SNR}}$

۴) $\sqrt{۲SNR}$

saednews.com

۳۱- کدام عبارت درخصوص آشکارساز درست است؟

۱) میزان اتلاف شمارش در یک آشکارساز، مستقل از نرخ گسیل ذرات از چشمه است.

۲) علت اختلاف طیف آشکارساز با طیف گسیلی از چشمه، نویز الکتریکی آشکارساز است.

۳) قدرت تفکیک انرژی آشکارساز بستگی به نوع آشکارساز و انرژی پرتابه دارد.

۴) تناسب خطی بین ارتفاع پالس ثبت شده در آشکارساز و انرژی تخلیه شده توسط ذرات باردار وجود دارد.

۳۲- آهنگ دز معادل در فاصله یک متری از چشمه گاما با اکتیویته ۱Ci و با ضریب گاما $\Gamma(R.cm^2)/(hr.mCi)$، کدام است؟

$$1R = 2/5\times10^{-4}\frac{c}{kg} \qquad 1\frac{c}{kg}\approx 30Gy$$

$w_R = 1$ فاکتور وزنی تابش

۱) $3\mu sv/hr$

۲) $3msv/hr$

۳) $30\mu sv/hr$

۴) $30msv/hr$

۳۳- کدام عبارت داده شده نادرست است؟

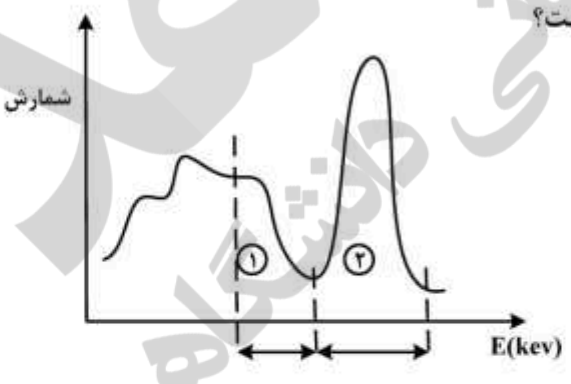
۱) طیف ذرات β^+ ثبت شده در آشکارساز نسبت به β^- متقارن‌تر است.

۲) هسته‌ای که امکان گیراندازی الکترون دارد، می‌تواند گسیل ذره β^+ نیز داشته باشد.

۳) اشعه γ نسبت‌به X دارای انرژی بیشتر و در مدت زمان کوتاه‌تری گسیل می‌شود.

۴) در طیف حاصل از هسته‌های گسیل‌کننده γ، می‌توان الکترون و اشعه X را نیز ثبت کرد.

۳۴- در طیف‌سنجی پرتوهای گامای ناشی از چشمه پرتوزای ^{137}Cs با انرژی ۶۶۲keV توسط آشکارساز یدور سدیم (NaI(Tl))، نواحی (۱) و (۲) به‌ترتیب بیانگر کدام موارد است؟



۱) قله تمام انرژی با الکترون‌های با انرژی پیوست - لبه کامپتون الکترون‌های تقریباً تک انرژی

۲) قله تمام انرژی با الکترون‌های تقریباً تک انرژی و یکسان - لبه کامپیتون با انرژی پیوست الکترون‌ها

۳) لبه کامپتون با انرژی الکترون‌های تقریباً تک انرژی و یکسان - قله تمام انرژی با انرژی پیوست الکترون‌ها

۴) لبه کامپتون با انرژی پیوسته الکترون‌ها و الکترون‌ها ناشی از پراکندگی چندگانه - قله تمام انرژی با الکترون‌های تقریباً تک انرژی و یکسان

saednews.com

۳۵- مسافت آزاد میانگین تابش گامای ۱MeV در یک سوسوزن با چگالی $\frac{۲gr}{cm^۳}$، به میزان ۱۰mm است. ضریب تضعیف جرمی سوسوزن چند $\frac{cm^۲}{gr}$ است؟

۱) ۰٫۰۵
۲) ۰٫۵
۳) ۱
۴) ۲

۳۶- امپدانس‌های $z_۱$ و $z_۲$ به‌ترتیب برای کبد و کلیه برابر با $۱٫۶۴\times۱۰^۶$ و $۱٫۶۱\times۱۰^۶$ است. میزان پرتو صوتی عبور کرده از سطح واسط این دو عنصر کدام است؟

۱) T = ٪۹۶
۲) T = ٪۹۷
۳) T = ٪۹۸
۴) T = ٪۹۹

۳۷- اگر در گرید دستگاه رادیولوژی امکان پراش وجود داشته و مابین دو ناحیه $D_۱$ و $D_۲$ بر روی تصویر، ناحیه‌ای باشد که در نتیجه پراش پرتو ظاهر شود، آنگاه براین‌اساس که مقادیر $D_۱$، $D_۲$ و S به‌ترتیب ۱۲، ۳ و ۲ باشد، کنتراست در تصویر با پراش پرتو و بدون پراش پرتو به‌ترتیب چه میزان است؟

۱) ۳ , ۱
۲) ۳ , ۱٫۸
۳) ۱ , ۳
۴) ۱٫۸ , ۳

۳۸- میزان جریان اصلی برای آنکه بتوان یک تولیدکننده پرتو x را با قدرت ۱۲۵kV و ۱۰۰mA درحالی‌که ولتاژ اصلی ۲۲۰ ولت است فعال نمود، کدام است؟

۱) Ip = ۱۴Amp
۲) Ip = ۲۸Amp
۳) Ip = ۵۶Amp
۴) Ip = ۱۱۲Amp

۳۹- کدام مورد جزء منشاء نویز در دستگاه PET محسوب می‌شود؟

۱) هم‌زمانی جذب ۲) هم‌زمانی واقعی ۳) هم‌زمانی پراکندگی ۴) هم‌زمانی تصادفی

۴۰- اختلاف اصلی CT و SPECT در اخذ داده‌ها کدام است؟

۱) CT بدون چرخش °۱۸۰ اسکن می‌گیرد درحالی SPECT نیاز به چرخش حداقل °۱۸۰ دارد.
۲) CT چرخش °۳۶۰ اسکن خطی دارد، درحالی‌که SPECT اسکن خطی در دور کامل °۱۸۰ انجام می‌دهد.
۳) CT چرخش °۱۸۰ در اسکن خطی دارد، درحالی‌که SPECT اسکن خطی را در دور کامل °۳۶۰ انجام می‌دهد.
۴) هیچ‌کدام

saednews.com

۴۱- میزان انرژی طیف پیوسته پرتو x در بازه طول موج و بازه فرکانس به‌ترتیب (۰/۰۰۹۹nm تا ۰/۰۲) و (3×10^{19} Hz تا ۱/۵) از چه بازه‌ای برخوردار است؟ $h = 4/13\times10^{-15}$ eV

۱) ۰ تا ۱۶ keV

۲) ۶۰ تا ۱۲۰ keV

۳) ۰/۱ تا ۱/۷۷ keV

۴) ۰/۱ تا ۳/۱ keV

۴۲- در دستگاه‌های ماموگرافی، پارامترهای C_0 و C_s ثوابت کنتراست با در نظر گرفتن اسکترنیگ و بدون آن در نظر گرفته می‌شود. رابطه مقدار CDF در تناسب با این پارامترها کدام است؟

۱) $CDF = 1$

۲) $CDF = SPR$

۳) $CDF = (1+SPR)$

۴) $CDF = (SPR+1)^{-1}$

۴۳- در روش فلوروسکوپی تصویر به چه صورتی است؟

۱) مثبت، بی‌دوام و متحرک

۲) مثبت، بادوام و لحظه‌ای

۳) منفی، بی‌دوام و ساکن

۴) منفی، بادوام و متحرک

۴۴- کاهش نسبت شبکه (گرید) در رادیوگرافی، باعث کدام مورد می‌شود؟

۱) کاهش دانسیته فیلم

۲) کاهش مقدار اکسپوژر بیمار

۳) جذب بیشتر پرتوهای ثانویه

۴) افزایش مقدار اکسپوژر بیمار

۴۵- در MRI، کاهش SNR در کدام مورد امکان‌پذیر است؟

۱) افزایش N_y، افزایش T_R

۲) افزایش N_y، کاهش T_R

۳) کاهش N_y، افزایش T_R

۴) کاهش N_y، کاهش T_R