پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

340F

F 340

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

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

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل ـ سال ۱۳۹۶

رشتهٔ امتحانی مهندسی هسته‌ای ـ پرتوپزشکی (کد ۲۳۶۷)

تعداد سؤال: ۴۵ | مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعهٔ 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 ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه ـ سال ۱۳۹۵

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.

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

حفاظت در برابر اشعه:

۱- **ضریب کاهش جرمی پرتوهای x و گاما برای مواد مختلف در چه محدوده انرژی با هم برابرند؟ در این محدوده انرژی x و گاما، کدام مورد می‌تواند به‌عنوان حفاظ استفاده گردد؟**

۱) در محدودهٔ انرژی ۰/۱MeV الی ۵MeV ـ موادی مثل آب، پارافین و سرب

۲) در محدودهٔ انرژی تا ۲MeV ـ برای آهن و سرب بسته به در دسترس بودن

۳) در محدودهٔ انرژی بالای ۱/۰۲MeV ـ برای آهن و سرب بسته به در دسترس بودن

۴) در محدوده انرژی ۱MeV الی ۲MeV ـ برای آلومینیوم، آهن و سرب بسته به در دسترس بودن

۲- **کدام مورد، تفاوت میان «دز معادل» و «معادل دز» را بیان می‌کند؟**

۱) دارای یکای برابر برحسب سیورت هستند، اولی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه است که بر روی کره ICRU تعریف می‌شود و دومی کمیت حفاظت در برابر اشعه محدود کننده دز است.

۲) دارای یکای برابر بر حسب سیورت هستند، اولی کمیت حفاظت در برابر اشعه محدود کننده دز و دومی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه است که بر روی کره ICRU تعریف می‌شود.

۳) دارای واحد یکسانند، اولی کمیت حفاظت در برابر اشعه و دومی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه است.

۴) دارای یکای متفاوتند، اولی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه و دومی کمیت محدود کننده دز است.

۳- **تعریف «کرما» و «دز جذب شده» کدام است و تحت چه شرایطی با هم برابرند؟**

۱) به‌ترتیب «دز جذب شده ناشی از ذرات باردار اولیه» و «جذب انرژی ذرات باردار اولیه در واحد زمان» که در شرایط تعادل الکترونی با هم برابرند.

۲) به‌ترتیب «مجموع انرژی جنبشی ذرات باردار اولیه در واحد جرم هوا» و «مجموع انرژی داده شده به یک کیلوگرم هوا» که در هر شرایط با هم برابرند.

۳) به‌ترتیب «مجموع انرژی جنبشی ذرات باردار تولید شده توسط پرتوهای یون‌ساز» و «جذب انرژی پرتوها در واحد جرم» که در همه شرایط با هم برابرند.

۴) به‌ترتیب «مجموع انرژی جنبشی ذرات باردار اولیه تولیدشده توسط پرتوهای غیرمستقیم یون‌سازی‌کننده در واحد جرم هوا» و «جذب انرژی پرتوها در واحد جرم» که در شرایط تعادل الکترونی باهم برابرند.

۴- **برای حفاظ‌گذاری چشمه نوترون ^{۲۵۲}CF (تقریباً نقطه‌ای) با پرتوزایی معین، کدام حفاظ به‌ترتیب از راست به چپ مناسب است؟**

۱) پلی‌اتیلن، کادمیوم و بعد هوا

۲) کادمیوم، پلی‌اتیلن و سرب با ضخامت‌های معین

۳) کادمیوم، پلی‌اتیلن یا پارافین و سپس لیتیوم یا بور

۴) آب یا پارافین یا پلی‌اتیلن و بعد کادمیوم و بعد سرب با ضخامت‌های مناسب

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۵- **براساس گزارش‌های کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه، حد دز کارکنان و مردم از منابع پرتوده ساخت بشر و سطح نیاز به اقدام (Action Level) از منابع طبیعی مردم کدام است؟**

۱) کارکنان برابر ۲۰ میلی‌سیورت در سال متوسط ۵ سال کاری به شرطی که از ۵۰ میلی‌سیورت در سال تجاوز نکند (از منابع ساخت بشر) و مردم ۱ میلی‌سیورت (از منابع ساخت بشر) و تا ۱ میلی‌سیورت از گاما و تا ۱۰ میلی‌سیورت از گاز رادن در خانه‌های مسکونی

۲) کارکنان برابر ۲۰ میلی‌سیورت در سال و مردم ۱ میلی‌سیورت در سال (از منابع ساخت بشر) و تا دز مربوط به ۶۰۰ بکرل در متر مکعب گاز رادن و گاما تا ۱ میلی‌سیورت در سال از خانه‌های مسکونی

۳) کارکنان برابر ۲۰میلی‌سیورت در سال و مردم ۱ میلی‌سیورت در سال از منابع ساخت بشر و تا ۱۰ میلی‌سیورت از گاز رادن و تا ۱ میلی‌سیورت از گاما در خانه‌های مسکونی

۴) کارکنان تا ۵۰میلی‌سیورت در سال و مردم ۱ میلی‌سیورت (از منابع ساخت بشر) و تا ۱۰ میلی‌سیورت از گاز رادن و تا ۱ میلی‌سیورت از گاما (طبیعی)

۶- **برای دزیمتری فردی پرتوهای بتا، گاما، x و نوترون، کدام مجموعه دزیمتری مناسب‌تر است؟**

۱) دزیمتری فیلم بج یا TLD برای بتا، گاما و x و دزیمترهای نوترون براساس آلبدو یا CR-39 و یا نوتر ایران

۲) دزیمتر NTA یا TLD برای پرتوهای x و گاما و بتا و پلی کربنات برای نوترون کند

۳) دزیمتر TLD یا OSL برای بتا، گاما و x و RPL یا TSEE برای نوترون

۴) دزیمتر فیلم بج، TLD یا OSL برای بتا، گاما و x

۷- **اگر با پرتوهای گاما با انرژی بین ۱MeV تا ۲MeV عکس رادیولوژی سینه بگیریم، کدام مورد درست است؟**

۱) استخوان با کنتراست بسیار بالا نسبت به بافت نرم مشاهده می‌گردد.

۲) استخوان و بافت نرم دارای کنتراست مناسبند چون پدیده فتو الکتریک نیز در این محدوده بسیار ناچیز است.

۳) استخوان با کنتراست بالا نسبت به بافت نرم است چون پدیده جفت یونسازی نسبت به پدیده‌های دیگر غالب است.

۴) استخوان و بافت نرم دارای کنتراست مناسبی نیستند چون ضریب کاهش جرمی استخوان و بافت در این محدوده تقریباً برابرند.

۸- **کدام عبارت در مورد دزیمترهای x، گاما و نوترون درست است؟**

۱) حساسیت دزیمترهای x و گاما نسبت به انرژی و حساسیت دزیمترهای نوترونی نسبت به انرژی تخت هستند.

۲) حساسیت دزیمترهای x و گاما نسبت به انرژی معمولاً بالای یک انرژی آستانه تخت یا افقی است و حساسیت دزیمترهای نوترون هم تخت است.

۳) حساسیت دزیمترهای x و گاما نسبت به انرژی بالای یک انرژی آستانه تخت یا افقی است ولی حساسیت دزیمترهای نوترونی تقریباً باید با پاسخ «دز معادل محیطی Ambient does Equivalent » نسبت به انرژی نوترون همخوانی یا مطابقت داشته باشد.

۴) حساسیت دزیمترهای x و گاما با ضریب کاهش جرمی همخوانی دارد ولی پاسخ انرژی دزیمترهای نوترونی باید با پاسخ «دز معادل محیطی» Ambient does Equivalent همخوانی یا مطابقت داشته باشد.

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۹- اگر پوست بدن با یک ماده بتازا آلوده شود با کدام رابطه می‌توان آهنگ دز رسیده به سلول‌های زنده زیرپوست (D_b) را محاسبه کرد؟

۱) $(\frac{mGy}{h})\dot{D}_b = ۲/۵\times۱۰^{-۴}\ Z\bar{E}\times\mu_{\beta,t}\times e^{-(\mu_{\beta,t}\times۰/۱)}$

۲) $(\frac{mGy}{h})\dot{D}_b = ۲/۹\times۱۰^{-۴}\ \bar{E}\times\mu_{\beta,t}\times e^{-(\mu_{\beta,t}\times۰/۰۰۷)}$

۳) $(\frac{mGy}{h})\dot{D}_b = ۳/۷\times۱۰^{-۴}\ Z\bar{E}\times\mu_{\beta,t}\times e^{-(\mu_{\beta,t}\times۰/۰۰۷)}$

۴) $(\frac{mGy}{h})\dot{D}_b = ۲/۹\times۱۰^{-۵}\ Z\bar{E}\times\mu_{\beta,t}\times e^{-(\mu_{\beta,t}\times۰/۰۰۷)}$

۱۰- دز معادل میدانی $H^*(۱۰)$، کدام است؟

۱) معادل دز در عمق $d = ۱۵\,mm$ در یک کره ICRP با شعاع ۱۰ سانتی‌متر

۲) دز معادل در عمق $d = ۱۰\,mm$ در کره ICRU با قطر ۱۵ سانتی‌متر در یک میدان گسترده و همسو

۳) معادل دز در عمق $d = ۱۵\,mm$ در کره ICRP با قطر ۱۰ سانتی‌متر در یک میدان گسترده و همسو

۴) دز معادل در عمق $d = ۱۰\,mm$ در کره ICRU با شعاع ۱۵ سانتی‌متر در یک میدان پرتویی گسترده و همسو

۱۱- در مواردی که نسبت نوترون به پروتون یک هسته پرتوزا خیلی پایین باشد و تجزیه به پوزیترون میسر نباشد، کدام واکنش اتفاق می‌افتد؟

۱) گیراندازی الکترون مداری (Orbital Electron Capture)

۲) تبدیل داخلی (Internal Conversion)

۳) پدیده فتوالکتریک

۴) بتازایی

۱۲- کمیت‌های حفاظت در برابر اشعه به‌طور جامع، کدام است؟

۱) فیزیکی (شار، شارش، پرتودهی، کرما و دز جذب شده)، کمیت‌های محدودکننده دز (دز معادل محیطی "Ambient"، دز معادل فردی و دز معادل جهتی) و کمیت‌های عملی (معادل دز، دز موثر و دز جذبی بافت)

۲) فیزیکی (شار، شارش، پرتودهی، کرما و دز جذب شده)، کمیت‌های محدودکننده دز (معادل دز، دز موثر، دز جذبی بافت) و کمیت‌های میدانی یا عملی (دز معادل محیطی، دز معادل فردی و دز معادل جهتی)

۳) فیزیکی (شار، شارش، دز جذب شده)، کمیت‌های محدودکننده دز (معادل دز، دز ارتکابی، دز حجمی) و کمیت‌های عملی یا میدانی (معادل دز، دز موثر و دز معادل جهتی)

۴) فیزیکی (شار، شارش، X یا پرتودهی، کرما، دز جذب شده)، کمیت‌های محدودکننده دز (دز معادل، دز معادل میدانی) و کمیت‌های عملی (معادل دز، معادل دز جهتی و پرتودهی)

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۳- کدام مورد، فرق بین توان ایستادگی (SP) و انتقال خطی انرژی (LET) است؟

۱) توان ایستادگی با انتقال خطی انرژی باهم برابرند.

۲) توان ایستادگی انرژی از دست‌داده شده یک ذره باردار با در نظر گرفتن قله براگ است ولی LET به قله براگ بستگی ندارد.

۳) توان ایستادگی مقدر از دست‌دادن انرژی یک ذره باردار در واحد طول با محدودیت انرژی الکترون‌های ثانویه و انتقال خطی انرژی نیز از دست‌دادن انرژی در واحد طول بدون محدودیت انرژی الکترون‌های ثانویه

۴) توان ایستادگی انرژی از دست داده شده یک ذره باردار در واحد طول ماده و انتقال خطی انرژی نیز از دست‌دادن انرژی ذره باردار در واحد طول با در نظر گرفتن محدودیت در انرژی الکترون‌های آزاد شده و یا محدودیت در فاصله آن‌ها تا مسیر ذره اولیه است.

۱۴- فاکتور Γ یا ثابت پرتودهی یک چشمه گامازا به ازاء $1\,M\beta q$ کدام است؟

۱) $\frac{Gy-m^{2}}{M\beta q-h}\Gamma = ۳/۷\times ۱۰^{۴}\sum_{i} Ei\times\mu_{i}$

۲) $\frac{Gy-m^{2}}{M\beta q-h}\Gamma = ۱/۲۴\times ۱۰^{-۷}\sum_{i} Fi\times E_{i}\times\mu_{i}$

۳) $\frac{Gy-m^{2}}{M\beta q-h}\Gamma = ۳/۵۴\times ۱۰^{-۵}\sum_{i} Fi\times E_{i}\times\mu_{i}$

۴) $\frac{Gy-m^{2}}{M\beta q-h}\Gamma = ۲/۵۸\times ۱۰^{-۴}\sum_{i} Fi\times E_{i}\times\mu_{i}$

۱۵- جذب کسر انرژی فوتون‌های دز گاما در عبور از یک توده بافت کدام است؟

۱) $E_{e}(\gamma_{i}) = \Sigma E_{\gamma i}\times\mu_{i}\times\varphi_{i}$ جائی‌که $\varphi_{i} = \frac{\text{انرژی جذب شده در پوست}}{\text{انرژی جذب شده در بافت}}$

۲) $E_{e}(\gamma) = \Sigma_{i} E\gamma_{i}\times n_{i}\times\varphi_{i}$ جائی‌که $\varphi_{i} = \frac{\text{انرژی جذب شده در بافت هدف}}{\text{انرژی آزادشده از چشمه}}$

۳) $E_{e}(\gamma_{i}) = \Sigma_{i}\mu_{\gamma i}\times n_{i}\times\varphi_{i}$ جائی‌که $\varphi_{i} = \frac{\text{انرژی جذب شده در بافت هدف}}{\text{انرژی آزادشده از چشمه}}$

۴) $E_{e}(\gamma_{i}) = \Sigma_{i} E_{\gamma i}\times m_{i}\times E$ جائی‌که $\varphi_{i} = \frac{\text{انرژی آزاد شده توسط چشمه}}{\text{انرژی آزادشده در بافت هدف}}$

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

رادیوایزوتوپ‌ها و کاربرد آنها:

** داده‌های اولیه $(\ln 2 = 0/7 \ , \ \ln 3 = 1/1 \ , \ \ln 5 = 1/61 \ , \ \ln 7 = 1/95)$

۱۶- برای تشخیص رسیدن محموله‌های مواد نفتی از طریق خطوط لوله‌های انتقال از رادیونوکلیدها استفاده می‌شود. در صورتی که طول خط لوله انتقال ۷۰۰ کیلومتر و سرعت متوسط جریان مواد $1/4 \frac{m}{s}$ باشد، کدام رادیونوکلید برای این منظور مناسب است؟

^{59}Fe	^{60}CO	^{35}S	^{24}Na
۴۴/۵d,	۵/۲۷۲y	۸۷/۵d	۱۴/۹۶h
β^- ۰/ ۵,۱/۶	β^- ۰/ ۳,۱/۵...	β^- ۰/ ۲	β^- ۱/۴...
γ ۱۰۹۹,۱۲۹۲...	γ ۱۳۳۲,۱۱۷۳...	no γ	γ ۲۷۵۴,۱۳۶۹...

۱) ^{24}Na ۲) ^{35}S ۳) ^{59}Fe ۴) ^{60}CO

۱۷- برای تسکین درد ناشی از متاستاده‌های استخوانی از خواص درمانی رادیونوکلیدها استفاده می‌شود. کدام رادیونوکلید برای این منظور مناسب است؟

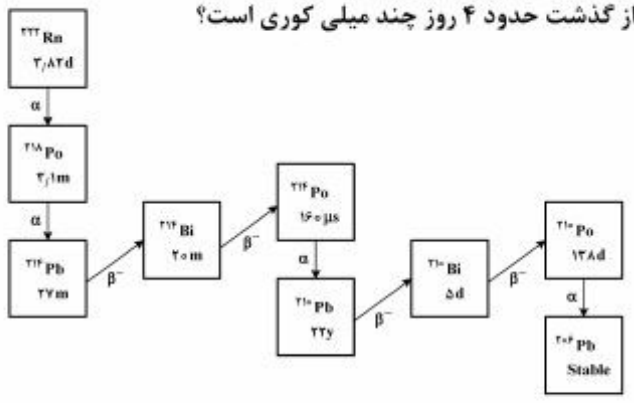
^{153}Sm	^{90}Sr	^{131}I	^{99m}Tc
۴۶/۲۷h	۲۸/۶۴y	۸d,	۶h
β^- ۰/۷,۰/۸	β^- ۰/۵	β^- ۰/۶,۰/۸...	Iγ ۱۴۱
γ ۱۰۳,۷۰...	no γ	γ ۳۶۴,۶۳۷	β^- ...
σ ۴۲۰	g	۲۸۴...;g	γ (۳۳۲...)

۱) ^{90}Sr ۲) ^{99m}Tc ۳) ^{131}I ۴) ^{153}Sm

۱۸- چند گرم از استرانسیوم ـ ۹۰ با نیمه عمر حدود ۳۰ اکتیویته‌ای برابر با یک گرم کبالت ۶۰ با نیمه عمر حدود ۵ سال دارد؟

۱) ۹ ۲) ۶ ۳) ۱/۵ ۴) ۱

۱۹- فرض اینکه نمونه‌ای خالص از رادون ـ ۲۲۲ با اکتیویته یک میلی کوری شروع به واپاشی نماید، مجموع اکتیویته این رادیو نوکلید و دخترانش پس از گذشت حدود ۴ روز چند میلی کوری است؟



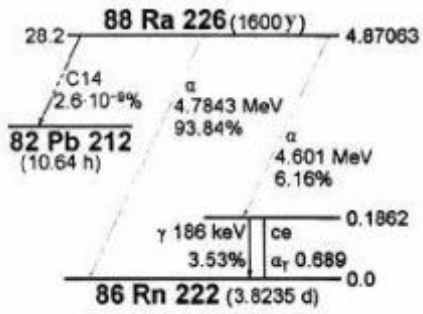
۱) ۲/۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۵ ۴) ۹

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

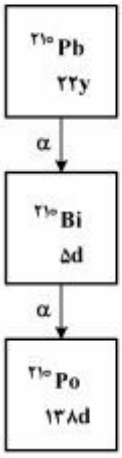
پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۰- نمونه‌ای حاوی پنجاه میلی گرم (۵۰mg) رادیوم ـ ۲۲۶ خالص در ظرفی در بسته شروع به واپاشی می‌نماید. تقریباً پس از چه مدت زمان اکتیویته رادون ـ ۲۲۲ در این ظرف به ۱۵ میلی کوری می‌رسد؟

۱) ۲۷۸۰ سال
۲) ۱۶۰۰ سال
۳) ۳/۸ روز
۴) ۲ روز



۲۱- زنجیره واپاشی شکل زیر را در نظر بگیرید. اگر هم اکنون نمونه حاوی ۳۰ مگابکرل از سرب ـ ۲۱۰ و ۱۵ مگابکرل از بیسموت ـ ۲۱۰ موجود باشد، اکتیویته بیسموت ـ ۲۱۰ پس از گذشت ۱۰ روز چند مگابکرل است؟



۱) ۳/۷۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۲۶/۲۵

۲۲- زنجیره واپاشی $A \rightarrow B \rightarrow C$ را درنظر بگیرید. اگر هم اکنون نمونه حاوی رادیو نوکلیدهای A و B موجود باشد، به طوری که تعداد هسته‌های رادیو نوکلید A شش برابر تعداد هسته‌های رادیو نوکلید B باشد، با فرض این که نیمه عمر رادیو نوکلید A سه برابر نیمه عمر رادیو نوکلید B باشد، مدت زمان لازم برای رسیدن اکتیویته رادیونوکلید B به تعداد بیشینه (حداکثر) چند برابر نیمه عمر رادیونوکلید A کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۳- رادیونوکلید ید ـ ۱۲۳ در سیکلوترون از طریق واکنش $^{121}Sb(\alpha,2n)^{123}I$ تولید می‌شود. اگر ۲۰۰ میلی گرم آنتیموان طبیعی به مدت ۲ ساعت با باریکه ذرات آلفا با انرژی ۲۰MeV و شدت 10^{14} ذره بر سانتی متر مربع بر ثانیه پرتودهی شود، اکتیویته ^{123}I ۶ ساعت پس از انتهای پرتودهی تقریباً چند میلی کوری است؟
(سطح مقطع این واکنش را ۲۸ میلی بارن در نظر بگیرید.) $e^{-0/1} \cong 0/9$

^{123}I
$13/2h$

^{121}Sb
$57/3$

۱) ۳
۲) ۰/۷
۳) ۳۰
۴) ۷

۲۴- طلای ـ ۱۹۸ با بمباران نوترون‌های حرارتی طلای ـ ۱۹۷ در یک راکتور هسته‌ای تولید می‌شود. فرض کنید که یک ورقه از طلای ـ ۱۹۷ به وزن ۰/۱ گرم در راکتور خاصی به مدت ۱۲ ساعت پرتودهی و پس از رسیدن به اکتیویته معادل ۰/۹ کوری از راکتور خارج شود. تقریباً چند ساعت پرتودهی لازم است تا اکتیویته طلای ـ ۱۹۸ به ۸۰ درصد مقدار بیشینه (حداکثر) ممکن برسد؟

^{197}Au	^{198}Au
۱۰۰	$2/7d$

۱) ۱۰ ۲) ۲۱ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۱۵

۲۵- توریوم ـ ۲۳۲ با نیمه عمر طولانی $14/05\times10^9$ سال از طریق سری واپاشی به سرب ـ ۲۰۸ تبدیل می‌شود. در یک نمونه صخره زمین‌شناسی با فرض عدم وجود مقدار اولیه سرب ـ ۲۰۸ در نمونه اتم‌های سرب ۲۰۸ تقریباً برابر تعداد اتم‌های توریوم ـ ۲۳۲ هستند که از زمان تشکیل صخره واپاشی کرده‌اند. یک نمونه صخره حاوی ۱/۳۷ گرم توریوم ـ ۲۳۲ و ۰/۳۱ گرم سرب ۲۰۸ـ است. سن این صخره چند سال است؟ $\ln(1/24)=0/22$

۱) 3×10^8 ۲) $6/5\times10^9$ ۳) 9×10^8 ۴) $4/5\times10^9$

آشکارسازی و دوزیمتری:

۲۶- کدام چشمه برای کالیبراسیون انرژی یک آشکارساز ذرات باردار سبک، مورد مناسب‌تری است؟

۱) چشمه‌های گسیلنده بتا
۲) چشمه گسیلنده پوزیترون
۳) الکترون‌های بازگشتی (Backscatter)
۴) چشمه گسیلنده الکترون‌های ناشی از تبدیل داخلی

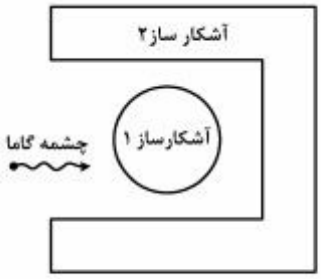
دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۷- اگر z ضخامت آشکارساز و r_0 میانگین برد الکترون درون آشکارساز باشد، انتظار است به ازای چه مقداری از نسبت $\frac{z}{r_0}$ از آشکارساز اطلاعات واقعی‌تری دریافت می‌شود؟

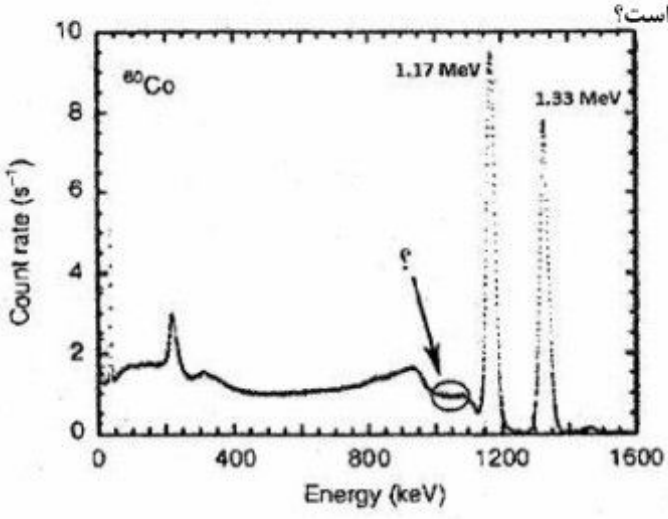
۱) ۱/۰۸ ۲) ۰/۵
۳) ۰/۱۱۳ ۴) ۰/۰۶۶

۲۸- پیکربندی از ۲ آشکارساز مناسب جهت اسپکتروسکوپی گاما در اختیار داریم. کدام راهکار به منظور حذف لبه کامپتون، مناسب است؟



۱) طیف سنجی تفاضل سیگنال خروجی آشکارساز ۲ از آشکارساز ۱
۲) طیف سنجی تفاضل سیگنال خروجی آشکار ساز ۱ از آشکار ساز ۲
۳) بستن سیستم غیرهمزمانی بین دو آشکارساز و دریافت سیگنال از آشکارساز ۱
۴) بستن سیستم غیرهمزمانی بین دو آشکارساز و دریافت سیگنال از آشکارساز ۲

۲۹- شکل زیر طیف گامای Co^{60} آشکارسازی شده توسط آشکارساز سوسوزن $LaBr_3(Ce)$ را نشان می‌دهد. ناحیه مشخص شده طیف، ناشی از کدام مورد است؟

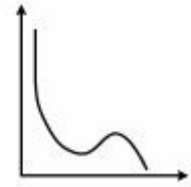


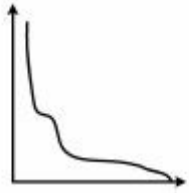
۱) کامپتون ۱/۱۷MeV و کامپتون‌های چندگانه گامای ۱/۳۳MeV
۲) کامپتون ۱/۳۳MeV و کامپتون‌های چندگانه گامای ۱/۱۷MeV
۳) کامپتون گامای ۱/۳۳MeV
۴) کامپتون گامای ۱/۱۷MeV

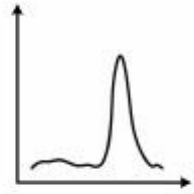
دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۰- یک چشمه ^{137}Cs در مجاورت یک آشکارساز سوسوزن پلاستیک قرار داده شده است. طیف گامای این چشمه کدام است؟

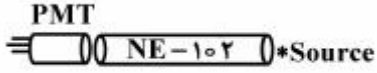
۱) 

۲) 

۳) 

۴)

۳۱- اگر طیف گامای یک چشمه که در انتهای یک آشکارساز میله‌ای بلند قرار گرفته است ثبت گردد، چه تفاوتی با طیف ثبت شده توسط آشکار ساز میله‌ای کوتاه وجود خواهد داشت؟



۱) ارتفاع پالس کاهش یافته و قدرت تفکیک هم بد می‌شود.

۲) قدرت تفکیک آشکارساز بهبود می‌یابد و طیف لبه کامپتون واضح‌تری دارد.

۳) لبه کامپتون در کانال‌های جلوتر (بیشتر) قرار می‌گیرد. (ارتفاع پالس افزایش می‌یابد)

۴) ۱ و ۳

۳۲- کدام مورد، بیانگر برتری‌های فوتودیودها نسبت به لامپ PMT است؟

۱) سرعت بالا، ارزان بودن، جریان در تاریکی کم، حساسیت فوتونی بسیار زیاد

۲) حساسیت بالا به میدان مغناطیسی، اندازه کوچک و فشردگی، استحکام مکانیکی

۳) بهره کوانتمی بالا، مصرف کمتر، اندازه کوچک، حساسیت کمتر به دما و میدان مغناطیسی

۴) ۱ و ۳

۳۳- کدام پدیده در آشکارسازهای سوسوزن آلی، باعث اختلاف تعداد فوتون مرئی تولید شده توسط ذرات مختلف با انرژی یکسان می‌شود؟

۱) داپلر ۲) عدم شفافیت

۳) غیرخطی بودن پاسخ ۴) کوئینچینگ

۳۴- اگر ذرهٔ آلفا با انرژی ۵/۵ MeV به طور کامل در گاز متوقف شود و مقدار انرژی آزاد شده به ازای یک جفت یون حدود ۳۰eV و ضریب فانو F = ۰/۱۵ باشد، دراین صورت FWHM و حدتفکیک انرژی کدام است؟

۱) ۰/۱۲۳٪ – ۷/۱۱keV ۲) ۰/۲۱۳٪ – ۱۱/۷keV

۳) ۰/۱۳۲٪ – ۱۷/۱۱keV ۴) ۰/۱۱۷٪ – ۲۱/۳keV

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۵- در آزمایش هم زمانی گاما ـ گاما، کدام مورد نادرست است؟

۱) در صورتی‌که فعالیت چشمه زیاد و پنجره همزمانی ثابت باشد، شمارش ثابت می‌ماند.

۲) با افزایش پهنای پنجره همزمانی، شمارش زیاد می‌شود.

۳) با افزایش فعالیت چشمه گاما، شمارش زیاد می‌شود.

۴) با کاهش پنجره همزمانی، شمارش زیاد می‌شود.

دستگاه‌های پرتو پزشکی:

۳۶- اگر ضریب تضعیف خطی μ برای یک بافت که در مسیر پرتو قرار می‌گیرد، $0/2cm^{-1}$ و ضخامت آن 2cm باشد، چه کسری از فوتون‌های اولیه پس از عبور از بافت به فیلم می‌رسند؟

۱) ٪۳۶

۲) ٪۴۰

۳) ٪۶۰

۴) ٪۶۴

۳۷- افزایش کدام عامل، باعث کاهش نیم‌سایه در تصویر می‌شود؟

۱) فاصله لامپ تصویر از بیمار

۲) اندازه میدان تشعشع

۳) اندازه فیلامان

۴) فاصله بیمار از فیلم

۳۸- ضخامت لایه نیم جذ ب آلومینیم و ضریب تضعیف خطی آن با افزایش انرژی، به‌ترتیب چگونه تغییر می‌یابد؟

۱) کاهش ـ افزایش

۲) افزایش ـ کاهش

۳) کاهش ـ کاهش

۴) افزایش ـ افزایش

۳۹- برای تصویربرداری از عضوی که حرکات غیرقابل کنترل دارد علاوه بر کوتاه‌کردن زمان تصویربرداری باید از چه وسیله و یا رویکردی استفاده کرد؟

۱) میدان اشعه بزرگتر

۲) فیلتر اضافی بزرگتر

۳) فیلامان بزرگتر

۴) فیلم مخصوص

۴۰- اگر چگالی اپتیکی بخشی از تصویر روی یک فیلم رادیوگرافی ۲ باشد، هنگامی‌که در مسیر نورمرئی قرار گیرد، چه کسری از نور قابلیت عبور از آن نقطه را دارد؟

۱) ۰/۰۰۱

۲) ۰/۰۱

۳) ۰/۱

۴) ۰/۵

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۴۱- فرض کنید که زمان‌های آسایش برای ماده خاکستری و ماده سفید در مغز به قرار زیر باشد. در کدام‌یک از توالی‌ها پالس زیر ماده سفید، روشن‌تر از ماده خاکستری ظاهر می‌شود؟ (سیستم مورد استفاده تشدید مغناطیس هسته‌ای می‌باشد.)

	T_1	T_2
ماده خاکستری	۱۰۰	۸۰۰
ماده سفید	۹۰	۷۰۰

۱) $TE = ۲۰۰ \text{msec}$ $TR = ۱۵۰۰ \text{msec}$

۲) $TE = ۹۵ \text{msec}$ $TR = ۲۰۰۰ \text{msec}$

۳) $TE = ۷۵۰ \text{msec}$ $TR = ۲۰۰۰ \text{msec}$

۴) $TE = ۲۰ \text{msec}$ $TR = ۷۵۰ \text{msec}$

۴۲- در یک سیستم تصویرگر پزشکی اگر چنانچه PSF متقارن یک بعدی به‌صورت

$$\{۲۴, ۵۷, ۳۳\} = \{h(۰), h(۰)\} * \{u(۰), u(۱)\}$$

داده شده باشد، براساس سیستم منتج از حل مسئله، $\{u(۰), u(۱)\}$ کدام است؟

۱) $\{۸ , ۱۱\}$ ۲) $\{۱۶ , ۲۲\}$

۳) $\{۲۴ , ۳۳\}$ ۴) $\{۵۷ , ۳۳\}$

۴۳- اگر ضریب کاهش دامنه خطی با چگالی مواد مورد آزمایش متناسب باشد، کدام مورد درست است؟

۱) $\mu_{\text{بخار}} < \mu_{\text{یخ}} < \mu_{\text{آب}}$ ۲) $\mu_{\text{بخار}} > \mu_{\text{یخ}} > \mu_{\text{آب}}$

۳) $\mu_{\text{بخار}} < \mu_{\text{یخ}} < \mu_{\text{آب}}$ ۴) $\mu_{\text{بخار}} > \mu_{\text{یخ}} < \mu_{\text{آب}}$

۴۴- اگر ضریب کاهش دامنه جرمی هوا، برای ۶۰ keV فوتون برابر $۰/۱۸۶ \frac{cm^2}{g}$ باشد و در شرایط عادی اتاق، چگالی هوا برابر $۰/۰۰۱۲۹ \frac{g}{cm^3}$ باشد، آنگاه ضریب کاهش دامنه خطی هوا در شرایط مطرح شده (μ) کدام است؟

۱) $۱ cm^{-1}$ ۲) $۰/۶ cm^{-1}$

۳) $۰/۰۰۰۶۹۳ cm^{-1}$ ۴) $۰/۰۰۰۲۴۰ cm^{-1}$

۴۵- در ارزیابی کیفیت تصویر تولید شده به‌وسیله دستگاه پرتوپزشکی پارامترهای زیر تعیین شده‌اند:

$$(TPF = \frac{TP}{TP+FN} ، TNF = \frac{TN}{TN+FD} ، FPF = \frac{FP}{TN+FP})$$

بر این اساس دقت تصویر تولید شده با کدام رابطه تعریف می‌گردد؟

۱) $\frac{FP+FN}{TP+TN}$

۲) $\frac{TP+TN}{FP+FN}$

۳) $\frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$

۴) $(TP+TN)\cdot(FP+FN)$

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست