پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

340E

کد کنترل
340
E

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹

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

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ــ سال ۱۳۹۹

رشتهٔ مهندسی هسته‌ای ــ پرتوپزشکی ــ 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 ــ رادیوایزوتوپ‌ها و کاربرد آنها ــ آشکارسازی و دوزیمتری ــ دستگاه‌های پرتو پزشکی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

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.

۱۳۹۹

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر منحنی تغییرات کرما و دز جذب شده را برحسب فاصله در یک ماده رسم کنیم، در تعادل الکترونی کرما و دز (در یک فاصله مشخص) با هم برابر می‌شوند، ولی پس از آن کدام مورد اتفاق می‌افتد؟

۱) دز جذب شده بالاتر از کرما است چون پرتوهای ترمزی نیز از لایه‌های قبل به آن افزوده می‌شوند.

۲) دز جذب شده و کرما براساس تعادل الکترونی بر روی هم افتاده و یکدیگر را دنبال می‌کنند.

۳) دز جذب شده پایین‌تر از کرما است چون مقداری از انرژی صرف تحریک الکترون‌ها می‌گردد.

۴) دز جذب شده بالاتر از کرما است چون انرژی تحریک شده هسته نیز به آن افزوده می‌شود.

۲- یک چشمه پرتویی دارای پرتوهای گاما، β و نوترون به‌طورمختلط است و به‌ترتیب در فاصله یک متری از آن آهنگ دزهای $0/1\,R.min^{-1}$، $0/2\,mSv.h^{-1}$ و $5\,mGy.h^{-1}$ است. آهنگ معادل دز در فاصله ۵ متری از این چشمه برحسب میلی سیورت در ساعت کدام است ؟

۱) $3/280\,\frac{mSv}{hr}$

۲) $3/88\,\frac{mSv}{hr}$

۳) $6/288\,\frac{mSv}{hr}$

۴) $6/48\,\frac{mSv}{hr}$

۳- منحنی کسر زنده مانده سلولی (Survival Fraction) در رادیوبیولوژی به عوامل متعددی بستگی دارد و شانه منحنی (Shoulder) در کدام شرایط پهن‌تر می‌گردد؟

۱) به نوع سلول، دز تابشی و آهنگ آن، LET پرتو و ضریب تقویت اکسیژنی بستگی دارد و هر چه LET پرتو بزرگ‌تر باشد شانه منحنی کوچک‌تر می‌شود.

۲) به نوع سلول، دز تابشی و آهنگ آن، LET پرتو و ضریب تقویت اکسیژنی بستگی دارد و هرچه پرتو گاما پرانرژی‌تر باشد شانه منحنی کوچک‌تر می‌شود.

۳) به نوع سلول، دز تابشی و آهنگ آن، LET پرتو و ضریب تقویت اکسیژنی بستگی دارد و هر چه LET پرتو بزرگ‌تر باشد شانه منحنی پهن‌تر می‌شود.

۴) به نوع سلول، دز تابشی و آهنگ آن، LET پرتو و ضریب تقویت اکسیژنی بستگی دارد و هرچه دز بالاتر باشد شانه وضعیت مناسب‌تری پیدا می‌کند.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۴- در یک میدان مختلط پرتوهای گاما، β و نوترون، مثلاً اطراف یک چشمه نوترونی یا یک راکتور، بهترین گزینه دزیمتری فردی کدام مورد است؟

۱) دزیمتر پلی‌کربنات برای نوترون و x، و فیلم بج و یا TLD برای پرتوهای β و گاما

۲) دزیمتر TLD آلبدو با استفاده از CaF_2 برای نوترون و دزیمتری ^{6}LiF و ^{7}LiF برای β و گاما

۳) دزیمترهای آلبدو نوترون براساس پلیمر و ^{10}B ردپای هسته‌ای برای نوترون و فیلم بج یا TLD برای گاما، β

۴) دزیمترهای آلبدو نوترون پلی‌کربنات و ^{10}B با آرایه کادمیومی برای نوترون و فیلم بج یا TLD برای دزیمتری پرتوهای x ، گاما و بتا

۵- حد سالیانه ورود مواد پرتوزا به بدن (Annual Limit of Intake) براساس استانداردهای بین المللی کدام است؟

۱) مقدار پرتوزایی یک ماده پرتوزا که منجر به حد دز سالیانه یک پرتوکار از طریق تنفس یا بلع گردد، که طبق رابطه $\sum_T W_T H_{50,T} \le 50\,mSv$. جایی‌که $H_{50,T}$ عبارتست از دز ارتکابی(Committed Dose) ۵۰ سال ناشی از ورود مواد پرتوزا از تمام چشمه‌های داخل و خارج از بدن در طول سال مربوطه

۲) مقدار پرتوزایی یک ماده پرتوزا که منجر به حد دز سالیانه یک پرتوکار از طریق تنفس یا بلع گردد، که طبق رابطه $\sum_T W_T H_{50,T} \le 50\,mSv$. جایی‌که $H_{50,T}$ عبارتست از دز ارتکابی (Committed Dose) ۵۰ سال ناشی از ورود مواد پرتوزا از تمام چشمه‌های دریافتی محیط کار و زیست در طول۵ سال کاری

۳) مقدار پرتوزایی یک ماده پرتوزا که منجر به حد دز سالیانه یک پرتوکار از طریق تنفس یا بلع گردد، که طبق رابطه $\sum_T W_T H_{50,T} \le 20\,mSv$. جایی‌که $H_{50,T}$ عبارتست از دز ارتکابی (Committed Dose) ۵۰ سال ناشی از ورود ماده پرتوزا از تمام چشمه‌های داخل و خارج از بدن در طول سال مربوطه

۴) مقدار پرتوزایی یک ماده پرتوزا که منجر به حد دز سالیانه یک پرتوکار از طریق تنفس یا بلع گردد، طبق رابطه $\sum_T W_T H_{50,T} \le 20\,mSv$. جایی‌که $H_{50,T}$ عبارتست از دز ارتکابی (Committed Dose) ۵۰ سال ناشی از ورود ماده پرتوزا در بدن به طول سال مربوطه

۶- آهنگ دز در یک میدان پرتویی γ با گستره انرژی از ۳۰keV تا ۱۰MeV به طور تقریبی $10\,mGy.h^{-1}$ تخمین‌زده می‌شود. برای اندازه‌گیری دقیق آهنگ دز، کدام دزیمتر مناسب است؟

۱) آشکار ساز $NaI(Tl)$

۲) آشکار سازTLD با فسفر SO_4Ca

۳) اتاقک یون‌ساز با هوای آزاد با حجم حدود ۰٫۵ لیتر

۴) آشکار ساز معادل بافت طراحی شده بر اصل براگ گری با حجم ۰٫۶cc هوای داخل آن

۷- اگر پرتوزایی کربن-۱۴ یک قطعه چوب یک مکان تاریخی $100\frac{mBq}{gr}$ باشد و پرتوزایی کربن-۱۴ در یک قطعه چوب تازه $150\frac{mBq}{gr}$باشد، عمر تقریبی قطعه چوب تاریخی چند سال است؟

(نیمه عمر کربن ـ ۱۴ برابر ۵۷۳۰ سال است.)

۱) ۱۲۱۰۰ ۲) ۴۷۹۰

۳) ۳۸۲۰ ۴) ۳۳۵۰

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۸- حساب کنید آهنگ دز جذبی یک اتاقک یون‌ساز معادل بافت از نوع خازنی و هوا به‌عنوان گاز با دیواره با تعادل الکترونی که در یک فانتوم قرار گرفته و به پرتوهای گامای ^{60}Co برای مدت ۱۰ دقیقه پرتو گیری نموده است. حجم هوای داخل اتاقک $1cm^3$، ظرفیت خازن اتاقک برابر $5\mu F$ و پرتوگیری منجر به افت ولتاژ $72V$ می‌گردد. در این خصوص کدام گزینه صحیح است؟

$$\rho_{tissue} = \frac{S_{tissue}}{S_{air}} = 1/1$$

۱) $1/04\ mGy/min$
۲) $11/2\ mGy/min$
۳) $14/0\ mGy/min$
۴) $22/0\ mGy/min$

۹- تیغه‌ای به ضخامت $10\ cm$ در مقابل فوتون‌های با انرژی $1MeV$ قرارگرفته است. اگر ضریب تضعیف خطی فوتون‌ها در تیغه برابر $0/5cm^{-1}$ باشد، متوسط فاصله بین دو برخورد متوالی فوتون در تیغه و احتمال اندرکنش فوتون در تیغه به‌ترتیب کدام است؟

۱) $\frac{1}{e^5}$ ،۲cm
۲) $\frac{1}{e^5}$ ،۵cm
۳) $\frac{e^5-1}{e^5}$ ،۲cm
۴) $\frac{e^5-1}{e^5}$ ،۵cm

۱۰- درصورتی‌که مقدار کبالت ـ ۶۰ موجود در بدن فردی که سانحه دیده است پس از ۵۰ روز نصف شود، نیمه عمر بیولوژیکی کبالت ـ ۶۰ چند روز است؟ (نیمه عمرفیزیکی کبالت ـ ۶۰ را ۵ سال لحاظ نمایید.)

۱) $150\ d$
۲) $51/4\ d$
۳) $315\ d$
۴) $515\ d$

۱۱- حساس‌ترین مرحله برای ایجاد یک اثر بیولوژیکی در یک سلول در مرحله embryo و Fetus داخل رحم کدام مرحله است؟

۱) مراحل اولیه ارگانو جنسیز
۲) مراحل دیرتر ارگانوجنسیز
۳) دوران جنین رشد یافته
۴) قبل از چسبیدن به رحم مادر

۱۲- کدام‌یک از موارد زیر هنگام برخورد گاما با انرژی $0/7\ MeV$ به ماده‌ای با عدد اتمی ۶۳ محتمل‌تر است؟

۱) فتوالکتریک و تولید زوج یون
۲) تولید زوج یون و کامپتون
۳) فتوالکتریک و کامپتون
۴) رایلی و تولید زوج یون

۱۳- اگر $1\mu g$ از رادیم $3/7\times10^4$ ذره آلفا در ثانیه از خودش ساطع کند و هر ذره آلفا به معنای انجام یک واپاشی از رادیم ـ ۲۲۶ باشد، ثابت واپاشی رادیم ـ ۲۲۶ کدام است؟

۱) $1/27\times10^{-11}\ s^{-1}$
۲) $4/02\times10^{-6}\ y^{-1}$
۳) $6/02\times10^{-11}\ s^{-1}$
۴) $8/27\times10^{-6}\ s^{-1}$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۴- انتقال خطی انرژی LET (L_Δ) در کدام مورد به‌درستی آمده است؟

۱) نسبت $\frac{dE_\Delta}{d\ell}$ به‌طوری‌که dE_Δ برابر است با میانگین انرژی از دست داده شده ذره باردار در برخوردهای الکترونی در عبور از فاصله $d\ell$ منهای میانگین مجموع انرژی جنبشی متجاوز از حد انرژی Δ الکترون‌های آزاد شده توسط ذره باردار و واحد آن ژول بر متر است.

۲) نسبت $\frac{dE_\Delta}{d\ell}$ به‌طوری‌که dE_Δ برابر است با میانگین انرژی از دست داده شده با محدودیت Δ تمام الکترون‌های آزاد شده توسط ذره باردار منهای میانگین انرژی از دست داده شده ذره باردار در برخوردهای الکترون در عبور از مسافت $d\ell$

۳) نسبت $\frac{dE_\Delta}{d\ell}$ به‌طوری‌که dE_Δ برابر است با مجموع انرژی جنبشی متجاوز از حد Δ تمام الکترون‌های آزاد شده توسط ذره باردار در عبور از مسافت $d\ell$ و واحد آن ژول بر متر است.

۴) نسبت $\frac{dE_\Delta}{d\ell}$ به‌طوری‌که dE_Δ برابر است با مجموع انرژی جنبشی متجاوز از حد Δ تمام الکترون‌های آزاد شده توسط ذره باردار در عبور از فاصله $d\ell$ به‌علاوه مجموع انرژی جنبشی الکترون‌های آزاد شده در محدوده Δ

۱۵- ضریب تأثیر بیولوژیکی پرتوها(RBE) برابر کدام مورد است؟

۱) نسبت دز پرتوهای مورد نظر (D_r) به دز پرتوهای مرجع (D_R) برای ایجاد یک اثر بیولوژیکی مشخص در یک موجود زنده

۲) نسبت دز پرتوهای مرجع (D_R) به دز پرتوهای مورد نظر (D_r) برای ایجاد یک اثر بیولوژیکی مشخص در یک موجود زنده

۳) نسبت دز معادل پرتو مرجع (H_R) به دز معادل پرتوهای مورد نظر (H_r) برای ایجاد یک اثر بیولوژیکی مشخص در یک موجود زنده

۴) نسبت دز معادل پرتوهای مورد نظر (H_r) به دز معادل پرتو مرجع (H_R) برای ایجاد یک اثر بیولوژیکی مشخص در یک موجود زنده

۱۶- رادیوایزوتوپ ^{۱۳۲}I با گسیل ذره بتا با نیمه عمر ۲٫۳ ساعت به ^{۱۳۲}Xe واپاشی می‌کند. چند ساعت طول می‌کشد تا ۸۷٫۵ درصد هسته‌های اولیه ^{۱۳۲}I واپاشی کند؟

$Ln ۲ = ۰٫۷$

$Ln ۰٫۸۷۵ = -۰٫۱۳$

۱) ۰٫۴۳ ۲) ۲٫۳ ۳) ۴٫۶ ۴) ۶٫۹

۱۷- زنجیره واپاشی $^{۲۳۹}U \rightarrow ^{۲۳۹}Np \rightarrow ^{۲۳۹}Pu \rightarrow$ را در نظر بگیرید. درصورتی که ابتدا نمونه‌ای خالص حاوی ۱۰ میلی‌کوری ^{۲۳۹}U موجود باشد، اکتیویته ^{۲۳۹}Pu پس از گذشت ۱ ماه چند میلی‌کوری خواهد بود؟

^{۲۳۹}U ۲۴m | ^{۲۳۹}Np ۲٫۴d | ^{۲۳۹}Pu ۲۴۰۰۰a

$Ln ۲ = ۰/۷$

۱) $۱٫۹ \times ۱۰^{-۸}$

۲) $۲٫۷ \times ۱۰^{۶}$

۳) $۳٫۱۷ \times ۱۰^{-۱۰}$

۴) ۷×۱۰^{-۲}

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۸- برای تولید رادیونوکلید ^{13}N کدام یک از واکنش‌های هسته‌ای، انتخاب درستی نیست؟

۱) $^{12}C(d,n)$ ۲) $^{13}C(p,n)$

۳) $^{14}N(n,p)$ ۴) $^{16}O(p,\alpha)$

۱۹- برای تولید یک رادیوایزوتوپ با نیمه عمر ۱۰ روز، نمونه‌ای به مدت ۵ روز در یک راکتور تحقیقاتی با شار $5\times10^{13}\ n/cm^2.s$ پرتودهی می‌شود. سپس بعد از گذشت ۱۰روز، همان نمونه در همان موقعیت مجدداً پرتودهی می‌گردد. با فرض ثابت بودن جرم نمونهٔ پرتودهی شده، چند روز پس از قرار دادن مجدد آن در راکتور، اکتیویته آن به ۹۰ درصد مقدار بیشینه ممکن می‌رسد؟

$$\begin{cases} e^{-0/35}=0/7 \\ e^{-0/5}=0/6 \\ e^{-0/7}=0/5 \\ \ln 10=2/3 \end{cases}$$

۱) ۳۵ ۲) ۲۵

۳) ۲۰ ۴) ۱۵

۲۰- زنجیره واپاشی $^{140}Ce \rightarrow ^{140}La \rightarrow ^{140}Ba$ را در نظر بگیرید. در صورتی که ابتدا نمونه‌ای حاوی ۲۶ میلی‌کوری ^{140}Ba و ۱۴ میلی‌کوری ^{140}La موجود باشد، پس از گذشت چند ساعت اکتیویته ^{140}La به مقدار بیشینه می‌رسد؟

۱) ۴۰ ۲) ۹۲

۳) ۱۳۲ ۴) ۳۰۰

^{140}Ba	^{140}La
۳۰۰h	۴۰h

$\ln 2=0/7\ ,\ \ln 7/5=2$

۲۱- چهار نمونه با مشخصات زیر موجود است. جرم رادیونوکلید موجود در کدام نمونه از سایر نمونه‌ها کم‌تر است؟

- نمونه A: ۱GBq رادیونوکلید ^{177}Lu (نیمه عمر: ۷ روز)
- نمونه B: ۱mCi رادیونوکلید ^{188}Re (نیمه عمر: ۰/۷ روز)
- نمونه C: ۲۷mCi رادیونوکلید ^{188}W (نیمه عمر: ۷۰ روز)
- نمونه D: ۳۷MBq رادیونوکلید ^{169}Tb (نیمه عمر: ۷ روز)

۱) A ۲) B

۳) C ۴) D

۲۲- برای تولید رادیوایزوتوپ ^{111}In یک گرم ^{111}Cd در یک سیکلوترون به مدت ۱۰ ساعت با بیم پروتون با شدت جریان ۱μA پرتودهی و پس از آن ^{111}In خالص (Carrier free)جداسازی می‌شود. نیمه عمر ^{111}In حدود ۷۰ ساعت و سطح مقطع تشکیل آن از طریق واکنش (p , n) برابر ۱ بارن است. اکتیویته ویژهٔ ^{111}In چند GBq/mg است؟

$\ln 2=0/7$

۱) $1/5\times10^4$ ۲) $3/3\times10^9$

۳) $4/2\times10^5$ ۴) ۳/۳

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۳- یکی از روش‌های درمان برخی بیماری‌ها، استفاده از رادیونوکلیدها است. با توجه به خواص هسته‌ای رادیونوکلیدهای داده شده، کدام مورد برای این منظور انتخاب مناسبی نیست؟

^{۹۰}Y	^{۹۰}Sr	^{۸۹}Sr	^{۳۲}P
۶۴/۱h	۲۸/۶۴a	۵۰/۵d	۱۴/۲۶d
β^- ۲/۳...	β^- ۰/۵	β^- ۱/۵ ...	β^- ۱/۷
γ(۲۱۸۶...)	no γ	γ(۹۰۹)	no γ

۱) ^{۹۰}Sr
۲) ^{۸۹}Sr
۳) ^{۹۰}Y
۴) ^{۳۲}P

۲۴- رادیونوکلید ^{۲۴۴}Pu با جذب نوترون، با سطح مقطع حدود ۲ بارن، به رادیونوکلید ^{۲۴۵}Pu تبدیل می‌شود و ^{۲۴۵}Pu با گسیل ذره β^- به رادیونوکلید ^{۲۴۵}Am واپاشی می‌کند. چنانچه ۳۵kBq رادیونوکلید ^{۲۴۴}Pu در راکتوری با شار متوسط $۲\times۱۰^{۱۳}\ n/cm^۲.s$ به مدت ۲۱ ساعت پرتودهی شود، اکتیویته ^{۲۴۵}Pu حاصل چند mCi خواهد شد؟

^{۲۴۵}Am	^{۲۴۵}Pu	^{۲۴۴}Pu
۲h	۱۰/۵h	۸×۱۰^۷ a

$Ln۲ = ۰/۷$

۱) ۳/۷
۲) ۵
۳) ۶/۷
۴) ۱۰

۲۵- برخی از نمونه‌های زمین‌شناسی حاوی رادیونوکلیدها ^{۸۷}Rb با نیمه عمر $۴/۹\times۱۰^{۱۰}$ سال هستند، که به ^{۸۷}Sr پایدار واپاشی می‌کنند. استرانسیوم طبیعی دارای ایزوتوپ پایدار ^{۸۶}Sr است، که در نمونه‌های فاقد ^{۸۷}Rb نسبت ایزوتوپی ^{۸۷}Sr به ^{۸۶}Sr برابر ۰/۷ است. نمونه‌ای از یک صخره دارای نسبت ایزوتوپی ^{۸۷}Sr به ^{۸۶}Sr برابر ۰/۸ و نسبت ایزوتوپی ^{۸۷}Rb به ^{۸۶}Sr برابر ۱/۶ می‌باشد. سن این صخره چند سال است؟

$Ln۲ = ۰/۷$
$Ln۱/۶ = ۰/۴۷$
$Ln۱/۴۸ = ۰/۳۴$
$Ln۱/۰۶۲۵ = ۰/۰۶$

۱) $۲/۳۸\times۱۰^{۱۰}$
۲) $۳/۲۹\times۱۰^{۱۰}$
۳) $۴/۲\times۱۰^۹$
۴) ۷×۱۰^{۱۰}

۲۶- یک آشکارساز استوانه‌ای تناسبی به قطر ۲cm و شعاع سیم آند $۱۰^{-۳}$ cm در ولتاژ ۲۳۰۰V کار می‌کند. اگر حداقل میدان الکتریکی برای تکثیر $۱\frac{MV}{m}$ باشد، ناحیه تکثیر چه کسری از حجم آشکارساز است؟

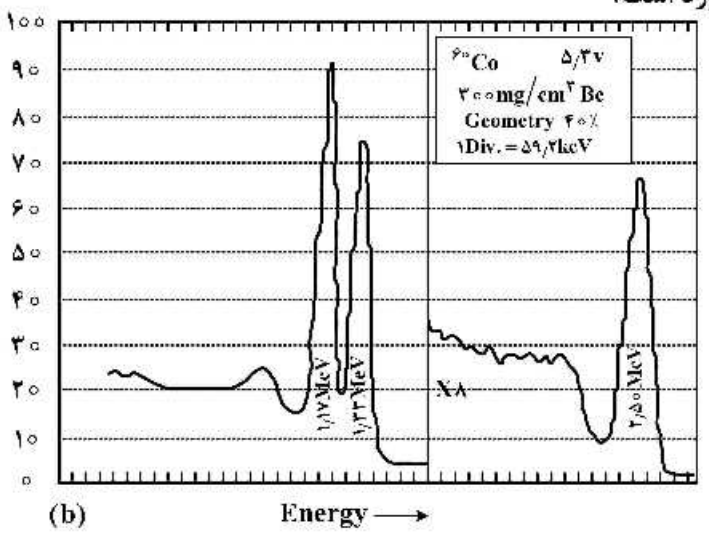
$\ln۲ \simeq ۰/۷$
$\ln۵ \simeq ۱/۶۵$
$\ln۱۰ \simeq ۲/۳$

۱) ۳×۱۰^{-۴}
۲) ۳×۱۰^{-۲}
۳) ۹×۱۰^{-۴}
۴) ۹×۱۰^{-۲}

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۷- قله ۲٫۵ میلیون الکترون ولت ناشی از کدام مورد است؟



۱) هم‌زمانی واقعی قله‌های ۱٫۱۷ و ۱٫۳۳ میلیون الکترون ولت چشمه کبالت می‌باشد وقتی‌که زاویه فضایی آشکارساز کوچک است.

۲) هم‌زمانی واقعی قله‌های ۱٫۱۷ و ۱٫۳۳ میلیون الکترون ولت چشمه کبالت می‌باشد وقتی‌که زاویه فضایی آشکارساز نسبتاً بزرگ است.

۳) هم‌زمانی شانسی قله ۱٫۳۳ میلیون الکترون ولت چشمه کبالت می‌باشد وقتی‌که زاویه فضایی آشکارساز نسبتاً بزرگ باشد.

۴) هم‌زمانی شانسی قله ۱٫۱۷ میلیون الکترون ولت چشمه کبالت می‌باشد وقتی‌که زاویه فضایی آشکارساز کوچک باشد.

۲۸- طیف انرژی کدام گروه از تابش‌های زیر گسسته است؟

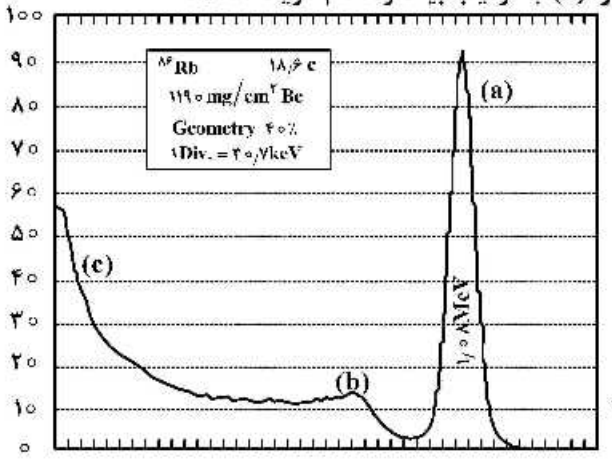
۱) ذرات آلفا، پرتوهای گاما، تابش نابودی، الکترون اوژه

۲) ذرات آلفا، ایکس مشخصه، پاره‌های شکافت، الکترون اوژه

۳) پرتوهای گاما، ایکس مشخصه، ذرات بتا، پاره‌های شکافت

۴) تابش ترمزی، الکترون اوژه، ذرات بتا، الکترون تبدیل داخلی

۲۹- در طیف ^{86}Rb با آشکارساز NaI(Tℓ)، (a)، (b) و (c) به‌ترتیب بیانگر کدام گزینه است؟



۱) فتوپیک، لبه کامپتون، پراکندگی برگشتی

۲) فتوپیک، پراکندگی برگشتی، نویز سیستم الکترونیک

۳) فتوپیک، لبه کامپتون، نویز سیستم الکترونیک

۴) فتوپیک، لبه کامپتون، اشعه ترمزی اشعه بتا در چشمه

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۰- تفاوت عمدهٔ بین الکترون‌های تبدیل داخلی و الکترون‌های اوژه کدام است؟

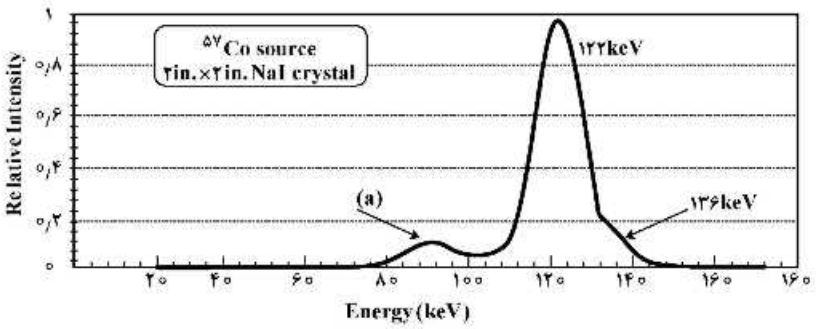
۱) منشأ پرتو فوتون منجر به الکترون‌های اوژه هسته‌ای است ولی منشأ پرتو فوتون الکترون‌های تبدیل داخلی اتمی است.

۲) الکترون‌های تبدیل داخلی دارای طیف پیوسته انرژی هستند ولی الکترون‌های اوژه تک انرژی هستند.

۳) الکترون‌های تبدیل داخلی تک انرژی هستند ولی الکترون‌های اوژه دارای طیف پیوسته هستند.

۴) به‌طور کلی انرژی الکترون‌های تبدیل داخلی بیشتر از انرژی الکترون‌های اوژه است.

۳۱- در طیف چشمه کبالت ۵۷ با آشکارساز $NaI(T\ell)$ دو اشعه گاما ۱۲۲ و ۱۳۶ کیلو الکترون ولت مشاهده می‌شود، کدام مورد درخصوص قله (a) صحیح است؟



۱) قله (a) قله پراکندگی برگشتی از اشعه گاماهای ۱۳۶ و ۱۲۲ کیلو الکترون ولت است.

۲) قله (a) قله فرار اشعه ایکس یَد (I) از اشعه گاما ۱۳۶ کیلو الکترون ولت است.

۳) قله (a) قله فرار اشعه ایکس یَد (I) از اشعه گاما ۱۲۲ کیلو الکترون ولت است.

۴) قله (a) اشعه ایکس مشخصه یَد I است.

۳۲- اگر بازدهی ذاتی آشکارساز برای یک قله انرژی معین برابر ϵ_{ip} باشد و تعداد N رویداد در محدوده قله انرژی فوق در زاویه فضای Ω ثبت گردد، آنگاه تعداد کوانتوم‌های گسیل شده از چشمه S، برابر کدام مورد است؟

۱) $S=\frac{N}{4\pi\,\epsilon_{ip}\,\Omega}$

۲) $S=N\frac{4\pi}{\epsilon_{ip}\,\Omega}$

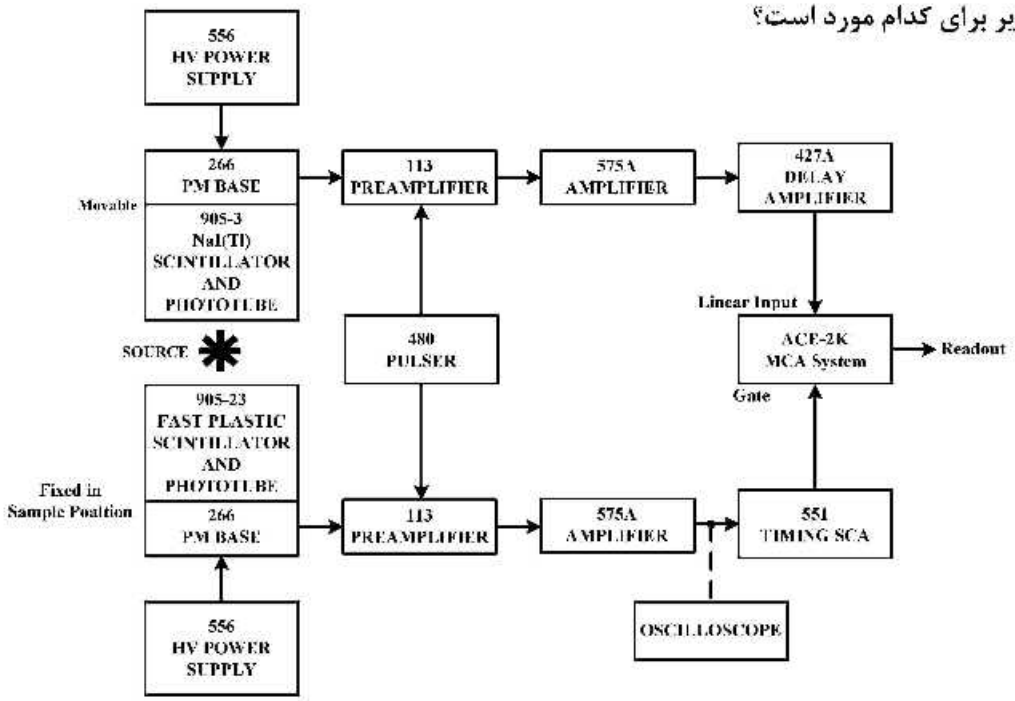
۳) $S=\frac{2N}{\epsilon_{ip}\,\Omega}$

۴) $S=\frac{N}{\epsilon_{ip}\,\Omega}$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۳- چیدمان آزمایش زیر برای کدام مورد است؟



۱) کاهش پیوستار کامپتون

۲) برای اندازه‌گیری همزمانی واقعی

۳) برای اندازه‌گیری همزمانی شانسی

۴) اسپکترومتر کامپتون

۳۴- بهترین آشکارساز برای کاربرد اسپکتروسکوپی بتا و فوتون کم انرژی کدام است؟

۱) Si(Li) ۲) Ge(Li)

۳) IIpGe ۴) هر دو آشکارساز ۱ و ۲

۳۵- کدام‌یک از آشکارسازی‌های زیر برای استفاده در دستگاه تصویربرداری PEM (Positron Emission Mammographi) گزینه مناسبی نمی‌باشد؟

۱) NE – ۲۱۳ ۲) NaI(Tℓ)

۳) LYSO ۴) آشکارساز گازی تناسبی

۳۶- در سیستم تصویربرداری با روش تشدید مغناطیسی هسته‌ای، وقتی که سایز مولکولی در یک بافت افزایش می‌یابد درخصوص مقادیر زمان‌های آسایش اسپین ـ اسپین (T_2) و اسپین ـ شبکه (T_1) کدام مورد صحیح است؟

۱) مقادیر T_1 و T_2 تغییر می‌کنند.

۲) مقدار T_1 تغییر می‌کند و T_2 تغییر نمی‌کند.

۳) مقدار T_1 تغییر نمی‌کند و T_2 تغییر می‌کند.

۴) مقادیر T_1 و T_2 تغییر نمی‌کنند.

۳۷- دز پرتو در سیستم توموگرافی کامپیوتری با ..... نسبت معکوس دارد و بهترین روش جهت کاهش تارشدگی تصویر ناشی از حرکت مکانی کاهش ..... است.

۱) ابعاد پیکسل ـ ضخامت اسلایس

۲) ابعاد پیکسل ـ تابع انتقال مدولاسیون

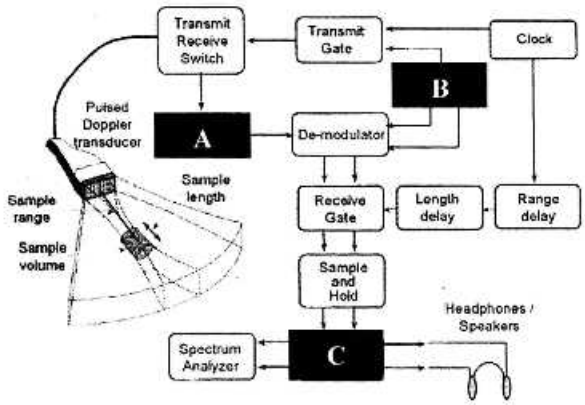
۳) تابع انتقال مدولاسیون ـ ضخامت اسلایس

۴) ضخامت اسلایس ـ مدت زمان اخذ تصویر

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۸- بلوک دیاگرام یک سیستم داپلر پالسی اولتراسونیک در شکل زیر داده شده است. بلوک A معرف کدام مورد است؟



۱) فیلتر
۲) مانیتور
۳) نوسان‌ساز
۴) تقویت‌کننده

۳۹- کدام کرنل داده شده در جدول زیر باعث تیزشدن (Sharp) تصویر می‌شود؟

کرنل A			کرنل B			کرنل C			کرنل D		
۰	۰	۰	۰	۰	۰	−۱	−۱	−۱	$\frac{۱}{۹}$	$\frac{۱}{۹}$	$\frac{۱}{۹}$
۰	۰	۱	۰	۱	۰	−۱	۹	−۱	$\frac{۱}{۹}$	$\frac{۱}{۹}$	$\frac{۱}{۹}$
۰	۰	۰	۰	۰	۰	−۱	−۱	−۱	$\frac{۱}{۹}$	$\frac{۱}{۹}$	$\frac{۱}{۹}$

۱) کرنل A ۲) کرنل B ۳) کرنل C ۴) کرنل D

۴۰- سیگنال‌هایی از دو بافت A و B به‌ترتیب با زمان‌های آسایش اسپین ـ اسپین $T_۲A$ و $T_۲B$ در مدت اکوی TE در سیستم تصویربرداری تشدید مغناطیسی هسته‌ای حاصل شده است. مقدار کنتراست بین دو بافت کدام است؟

۱) $۱+e^{-TE\times((T_۲B)^{-۱}-(T_۲A)^{-۱})}$
۲) $۱-e^{-TE\times((T_۲B)^{-۱}-(T_۲A)^{-۱})}$
۳) $e^{TE\times((T_۲B)^{-۱}\ (T_۲A)^{-۱})}$
۴) $e^{\ TE\times((T_۲B)^{-۱}\ (T_۲A)^{-۱})}$

۴۱- کدام‌یک از روش‌های تصویربرداری زیر دارای کولیماتور است؟

۱) تصویربرداری با روش تشدید مغناطیسی هسته‌ای (MRI)
۲) توموگرافی کامپیوتری با نشر تک فوتون (SPECT)
۳) توموگرافی با امپدانس الکتریکی (EIT)
۴) تصویربرداری اولتراسونیک (US)

۴۲- در سیستم رادیوگرافی، نسبت فوتون‌های پراکنده به فوتون‌های ورودی (اولیه)، به کدام‌یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

۱) انرژی پرتو ایکس ۲) دانسیته اپتیکی ۳) رزولوشن مکانی ۴) فرکانس گرید

۴۳- در سیستم تصویربرداری تشدید مغناطیسی هسته‌ای با افزایش شدت میدان مغناطیسی، مقدار فرکانس لارمور ..... می‌یابد و بهترین روش جهت بررسی حرکت تصادفی مولکول‌های آب در بافت‌ها روش ..... است.

۱) افزایش ـ دیفیوژن ۲) افزایش ـ پرفیوژن
۳) کاهش ـ دیفیوژن ۴) کاهش ـ پرفیوژن

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۴۴- در لوله‌های (Tube) اشعه ایکس، پرتودهی نسبی یک بیم حاصله از ولتاژ X(kVp) نسبت به ولتاژ Y(kVp) در شرایطی که شدت جریان تیوب و مدت زمان پرتودهی در دو ولتاژ فوق‌الذکر مشابه باشند، تقریباً کدام است؟

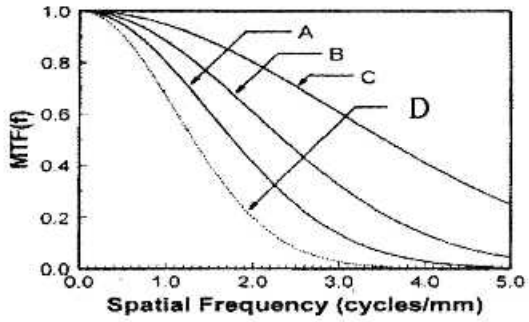
۱) $\frac{X}{Y}$

۲) $\frac{Y}{X}$

۳) $\left(\frac{X}{Y}\right)^2$

۴) $\left(\frac{Y}{X}\right)^2$

۴۵- تابع انتقال مدولاسیون (MTF) مربوط به چهار سیستم تصویربرداری A، B، C و D در شکل زیر ترسیم شده است. کارآیی کدام سیستم بهتر است؟



۱) A

۲) B

۳) C

۴) D

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست