www.isijournal.net

کد کنترل

342

E

342E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

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

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی هسته‌ای ـ پرتو پزشکی (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.

www.isijournal.net

* 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- برای حفاظ‌گذاری یک چشمه بتازا، کدام حفاظ مناسب است؟

۱) به‌کارگیری ۳ لایه به‌ترتیب با عدد اتمی زیاد، متوسط و کم

۲) به‌کارگیری لایه‌ای با عدد اتمی زیاد و پس از آن لایه‌ای با عدد اتمی کم

۳) به‌کارگیری یک لایه سربی که در داخل یک محفظه‌ای از پلی‌اتیلن قرار بگیرد.

۴) به‌کارگیری لایه‌ای با عدد اتمی کم و پس از آن لایه‌ای با عدد اتمی بالا مثل سرب برای جلوگیری از پرتوهای ترمزی تولید شد.

۲- در برخورد پرتوهای گاما با یک ماده، کدام پدیده بیش‌تر به عدد اتمی ماده جاذب بستگی دارد؟

۱) فوتوالکتریک ۲) کامپتون ۳) تولید جفت ۴) تولید فوتونوترون

۳- در چه موقعیتی کرما و دز جذب شده با هم برابرند؟

۱) در شرایط بیلدآپ حفاظ ۲) در شرایط تعادل الکترونی

۳) در صورتی‌که قانون بقاء انرژی برقرار گردد. ۴) در شرایط تعادل انرژی جنبشی یون‌های ثانویه

۴- برای فردی در اطراف یک راکتور شکافت و یا گداخت، کدام مورد از دزیمترهای فردی زیر مناسب‌تر است؟

۱) دزیمترهای فیلم بج برای پرتوهای X، γ و β و شمارنده BF_3 برای دزیمتری نوترون به عنوان دزیمترهای قانونی

۲) دزیمتر فیلم NTA برای پرتوهای X، γ و β و دزیمتر نوتریران برای دزیمتر نوترون به عنوان دزیمترهای قانونی

۳) دزیمترهای فیلم بج یا TLD برای پرتوهای X، γ و β و دزیمتر نوتریران برای دزیمتری نوترون به عنوان دزیمترهای قانونی

۴) دزیمترهای قلمی برای پرتوهای X، γ و β و دزیمتر TLD-700 برای دزیمتری نوترون به عنوان دزیمترهای قانونی

۵- کدام مورد، یکای پرتودهی (Exposure Unit) است؟

۱) ۳۸۸۱ رنتگن در هوا که می‌تواند ۳۴ گری دز به هوا یا ۳۷ گری دز به بافت بدهد.

۲) یک کولمب بار در کیلوگرم هوا که می‌تواند ۳۷ گری دز به هوا و ۳۴ گری دز به بافت بدهد.

۳) ۳۸۸۱ رنتگن در هوا که می‌تواند ۳۴ گری دز به هوا و ۳۴ گری دز به پلاستیک معادل بافت بدهد.

۴) یک کولمب بار در کیلوگرم هوا که می‌تواند ۳۴ گری کرما به هوا و ۳۴ گری دز به پلاستیک معادل بافت بدهد.

۶- کدام مورد، می‌تواند جهت حفاظ‌سازی نوترون‌های سریع استفاده شود؟

۱) حفاظ ۲ لایه‌ای ـ لایهٔ ۱- ماده سنگین ، لایهٔ ۲- بور یا لیتیوم

۲) حفاظ ۳ لایه‌ای ـ لایهٔ ۱- بور یا لیتیوم ، لایهٔ ۲- ماده سنگین ، لایهٔ ۳- آب

۳) حفاظ ۳ لایه‌ای ـ لایهٔ ۱- آب ، لایهٔ ۲- ماده سنگین ، لایهٔ ۳- بور یا لیتیوم

۴) حفاظ ۳ لایه‌ای ـ لایهٔ ۱- ماده سنگین ، لایهٔ ۲- آب ، لایهٔ ۳ - بور یا لیتیوم

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۷- فوتونی با انرژی E وارد حفاظی با ضخامت مشخص شده و در اثر پراکندگی کامپتون، ۳۰٪ از انرژی فوتون به الکترون منتقل می‌شود. فوتون پراکنده شده در اثر پراکندگی دوم، ۴۰٪ از انرژی‌اش را به الکترون منتقل کرده و از حفاظ خارج می‌شود. الکترون تولید شده در پراکندگی دوم، ۸۰٪ از انرژی خود را به‌صورت تابش ترمزی خارج از حجم حساس از دست می‌دهد. نسبت کرما به دز کدام است؟

۱) $\frac{۷۵}{۸۹}$

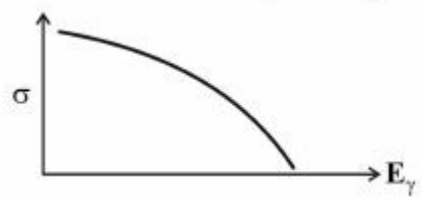
۲) $\frac{۱۴۵}{۸۹}$

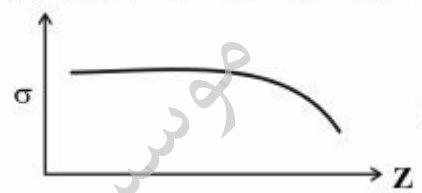
۳) $\frac{۲۵۰}{۸۹}$

۴) ۱

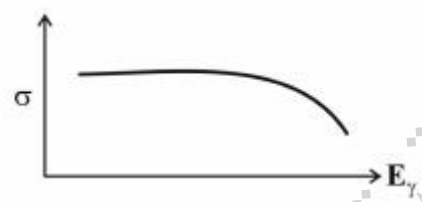
۸- نمودار وابستگی سطح مقطع کامپتون به انرژی و عدد اتمی ماده کدام است؟

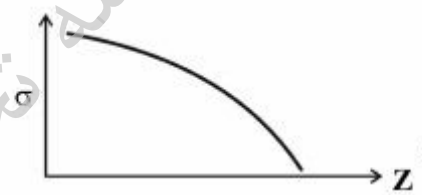
۱)



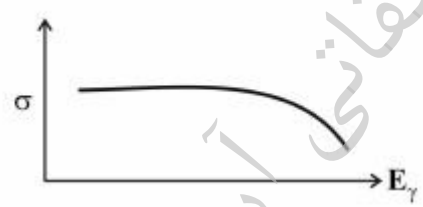


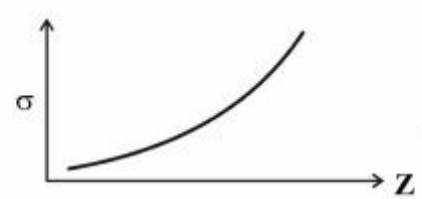
۲)



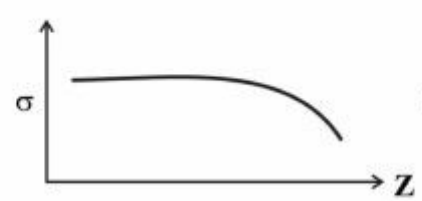


۳)





۴)



۹- چشمهٔ نوترونی Pu – Be، که در هر ثانیه تعداد $۱۰^۶$ نوترون گسیل می‌کند، در مرکز یک حفاظ کروی از آب به قطر ۵۸cm قرار گرفته است. در هر ثانیه از هر سانتی‌متر مربع از سطح حفاظ، چند نوترون گرمایی خارج می‌گردد؟ (طول پخش گرمایی و ضریب پخش برای آب به‌ترتیب برابر با ۲٫۹cm و ۰٫۱۶cm است و $e^{-۲} = ۰٫۱۳$)

۱) ۰٫۳۴

۲) ۳٫۴

۳) ۳۴

۴) ۳۴۰

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۰- کدام سلول‌های بدن انسان به پرتوهای یون‌ساز حساس‌تر هستند؟

۱) دارای فعالیت‌های متابولیک و میتوزی پایین و آهنگ میوز بالا باشند.

۲) رشدیافته (mature) بوده، تازه‌تر تولید شده باشد و دارای فعالیت‌های میوزی بالا باشد.

۳) رشدیافته (mature) بوده، تازه‌تر تولیدشده باشد و دارای فعالیت‌های متابولیک و میتوزی بالا باشند.

۴) دارای فعالیت‌های میوزی بالا، میتوزی پایین، رشدیافته و پاسخ حساسیت نسبت به دز خطی باشد.

۱۱- کدام مورد زیر در معادل (Dose Equivalent) و معادل دز (Equivalent Dose) را درست تعریف می‌کند؟

۱) معادل دز $H_T = W_R \times D_T$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه است.
دز معادل $H = Q \times D$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه عملیاتی (Operational) است.

۲) معادل دز $H_T = Q \times D_T$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه است.
دز معادل $H = W_R \times D$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه عملیاتی(Operational) است.

۳) معادل دز $H_T = Q \times D_T$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه عملیاتی (Operational) است.
دز معادل $H = W_R \times D$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه است.

۴) معادل دز $H_T = W_R \times D_T$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه عملیاتی(Operational) است.
دز معادل $H = Q \times D$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه است.

۱۲- حد دز کارکنان و مردم کدام است؟

برنامه ریزی شده = Planned Exposure

۱) حد دز کارکنان به‌طور متوسط ۲۰ میلی سیورت در سال برای ۵ سال کاری به شرطی‌که از ۵۰ میلی سیورت در هر سال تجاوز ننماید و حد دز مردم ۱ میلی سیورت در سال از پرتوگیری‌های برنامه‌ریزی شده

۲) حد دز کارکنان به‌طور متوسط ۲۰ میلی سیورت در یک‌سال کاری و حد دز مردم ۱ میلی سیورت در سال از کل پرتوگیری‌های مصنوعی و طبیعی

۳) حد دز کارکنان به‌طور متوسط ۲۰ میلی سیورت در سال برای ۵ سال کاری و حد دز مردم ۱ میلی سیورت در سال از پرتوگیری‌های برنامه‌ریزی شده

۴) حد دز کارکنان ۲۰ میلی سیورت در سال و حد دز مردم ۱ میلی سیورت از پرتوگیری‌های طبیعی و مصنوعی

۱۳- کدام دزیمتر، برای پایش لحظه‌ای دز پرتوکار در یک میدان پرتوی فوتونی مناسب است؟

۱) فیلم ۲) قلمی

۳) ترمولومنیانس ۴) ردپای هسته‌ای

۱۴- یک ایزوتوپ پرتوزا با نیمه‌عمر فیزیکی ۸۷ روز و نیمه‌عمر بیولوژیکی ۶۲۳ روز در بدن تجمع کرده است. آهنگ دز اولیه حاصل از این تجمع $0/3 \frac{mGy}{d}$ بوده است. دز انباشت آن پس از دوسال تقریباً چند mGy است؟ $\ln 2 \simeq 0/7$

۱) ۱۶

۲) ۲۲٫۹

۳) ۳۲٫۷

۴) ۲۶۷

۱۵- برای تعریف عملیاتی یکای «پرتوگیری»، از کدام نوع اتاقک‌های یونش استفاده می‌شود؟

۱) هوای آزاد ۲) برون‌یابی

۳) انگشتانه‌ای ۴) فارمر

www.isijournal.net

۱۶- کدام رادیوایزوتوپ‌ها در تصویربرداری‌های SPECT و PET به‌ترتیب (از راست به چپ) استفاده می‌شوند؟

۱) $^{11}C-^{99m}Tc$

۲) $^{18}F-^{13}N$

۳) $^{201}Ti-^{123}I$

۴) $^{123}I-^{15}O$

۱۷- اگر در یک رادیونوکلید تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها بیشتر باشد، این رادیونوکلید از نظر نوع پرتو آزادکننده چگونه است؟

۱) گسیلنده β^- و β^+ است.

۲) غالباً گسیلنده β^- و β^+ و الکترون اوژه است.

۳) نسبت به حالت پایه، گسیلنده β^+ و غالباً گاما است.

۴) نسبت به حالت پایداری گسیلنده β^- و غالباً گاما است.

۱۸- اگر ماده‌ای به عنوان هدف با نوترون‌های حرارتی در راکتوری پرتودهی شود، بهترین زمان پرتودهی برای تولید رادیونوکلیدی با اکتیویتهٔ مناسب با حداقل ناخالصی، کدام است؟

۱) دونیمه‌عمر رادیونوکلید ۲) یک‌نیمه‌عمر رادیونوکلید

۳) دوتا سه‌نیمه‌عمر رادیونوکلید ۴) بیشترین زمان پرتودهی تا حد امکان

۱۹- در سامانه‌های پرتودهی تجهیزات پزشکی و محصولات کشاورزی با چشمه پرتوزا، معمولاً ^{60}Co به‌کار برده می‌شود. دلیل آن کدام است؟

۱) تولید به میزان مناسب و زمان کافی در راکتورهای قدرت آب سنگین و گسیل پرتوهای گاما با انرژی بالا از ^{60}Co

۲) تولید به میزان مناسب در راکتورهای تحقیقاتی و گسیل پرتوهای گاما با انرژی متوسط از ^{60}Co

۳) تولید به میزان بالا در راکتورهای قدرت و گسیل پرتوهای گاما با انرژی پایین از ^{60}Co

۴) تولید به میزان بالا در مدت زمان کم در راکتورهای قدرت

۲۰- در واپاشی زنجیره‌ای رادیوایزوتوپ اولیه $^{235}_{92}U$ به $^{207}_{82}Pb$، به‌ترتیب (از راست به چپ) چه تعداد واپاشی آلفا و چه تعداد واپاشی بتای منفی اتفاق می‌افتد؟

۱) ۶ ، ۴ ۲) ۴ ، ۷ ۳) ۵ ، ۷ ۴) ۷ ، ۴

۲۱- اکتیویته یک میلی‌گرم ^{99m}TC خالص بدون ماده حامل، تقریباً چند mCi است؟ ($T_{\frac{1}{2}}=6h$)

۱) $7/6\times10^6$ ۲) $7/6\times10^9$

۳) $5/3\times10^6$ ۴) $5/3\times10^9$

موسسه تحقیقات آرمان

www.isijournal.net

۲۲- رادیونوکلید ^{۲۴۴}Pu با نیمه‌عمر $۸/۲۶\times ۱۰^{۷}$ سال با جذب نوترون به رادیونوکلید ^{۲۴۵}Pu با نیمه‌عمر ۱۰/۵ ساعت تبدیل می‌شود. رادیونوکلید ^{۲۴۵}Pu با گسیل β^- به رادیونوکلید ^{۲۴۵}Am تجزیه می‌گردد. اگر یک میکروکوری از رادیونوکلید ^{۲۴۴}Pu را در یک راکتور با شار $۲/۲\times ۱۰^{۱۲}$ نوترون بر سانتی‌مترمربع بر ثانیه به مدت ۲۱ ساعت قرار دهیم، مقدار اکتیویته ^{۲۴۵}Pu حاصل، کدام است؟

(سطح مقطع جذبی ^{۲۴۴}Pu برابر با ۱/۷ بارن است و $e^{-\lambda t}=(\frac{۱}{۲})^{\frac{t}{T_{۱/۲}}}$)

۱) ۵/۳ میلی‌کوری

۲) ۵/۳ میکروکوری

۳) ۱۰/۵ میلی‌کوری

۴) ۱۰/۵ میکروکوری

۲۳- رادیونوکلید ^{۶۴}Cu با نیمه‌عمر حدود ۱۲ ساعت در راکتور هسته‌ای از طریق واکنش $^{۶۳}Cu(n,\gamma)^{۶۴}Cu$ تولید می‌شود. اگر یک گرم مس طبیعی به مدت ۱۲ ساعت با شار نوترونی $۱۰^{۱۴}$ نوترون بر سانتی‌مترمربع برثانیه پرتودهی شود، اکتیویته ^{۶۴}Cu در انتهای پرتودهی تقریباً چند بکرل است؟

(سطح مقطع این واکنش را ۴/۵ بارن و درصد فراوانی ^{۶۳}Cu را ۷۰٪ در نظر بگیرید.)

۱) $۴/۲\times ۱۰^{۱۳}$

۲) ۳×۱۰^{۱۲}

۳) $۲/۱\times ۱۰^{۱۳}$

۴) $۱/۵\times ۱۰^{۱۲}$

۲۴- ^{۶۸}Ge (با نیمه‌عمر ۲۸۰ روز) به ^{۶۸}Ga (با نیمه‌عمر ۶۸ دقیقه) فروپاشی می‌کند. اکتیویته نمونهٔ خالص از ^{۶۸}Ge معادل ۳۵۰mCi کالیبره شده است. اکتیویته ^{۶۸}Ga پس از ۱۲ ساعت چند میلی‌کوری است؟

۱) ۵۰۰

۲) ۳۵۰

۳) ۲۴۵

۴) ۸۵

۲۵- ^{۸۷}Y (با نیمه‌عمر ۸۰ ساعت) به ^{۸۷m}Sr (با نیمه‌عمر ۲/۸۳ ساعت) فروپاشی می‌کند. اکتیویته یک نمونهٔ خالص ^{۸۷}Y معادل ۳۰۰ میلی‌کوری برآورد شده است. اکتیویته ^{۸۷m}Sr پس از ۲۰ ساعت، تقریباً چند میلی‌کوری است؟

$(e^{-\lambda t})=(\frac{۱}{۲})^{\frac{t}{T_{۱/۲}}}$, $(\frac{۱}{۲})^{\frac{۱}{۴}}=۰/۸۴$, $\ln ۲=۰/۷$

۱) ۹

۲) ۲۶۰

۳) ۷۱۰۰

۴) ۷۱۳

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۲۶- کمینه فعالیت قابل آشکارسازی (MDA) یک چشمه پرتوزا در اکثر موارد با کدام کمیت متناسب است؟

۱) انحراف معیار شمارش زمینه
۲) انحراف معیار شمارش ناخالص
۳) واریانس شمارش خالص
۴) واریانس شمارش زمینه

۲۷- کدام عبارت در مورد اتاقک یونش، درست است؟

۱) اتاقک یونش بیشتر برای آشکارسازی ذرات β^- و β^+ مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۲) در ناحیه تناسبی، ضریب تکثیر یون تابعی خطی از یونش اولیه است.
۳) در ناحیه گایگر مولر، یونش اولیه نسبت به یونش ثانویه بیشتر است.
۴) در ناحیه تناسبی، پالس ایجاد شده نیاز به تقویت دارد.

۲۸- در آشکارسازی پرتو گاما توسط آشکارساز NaI(Tl)، نقش عنصر ید در آن چیست؟

۱) افزایش قدرت تفکیک، بازدهی و مشخصات زمانی آشکارساز
۲) بالا بردن احتمال پدیده فوتوالکتریک
۳) بالا بردن احتمال تولید زوج
۴) بالا بردن احتمال اثر کامپتون

۲۹- کدام مورد جهت طیف‌سنجی ذرات باردار، از قدرت تفکیک انرژی مناسب‌تری برخوردار هستند؟

۱) آشکارسازهای سد سطحی سیلیسیومی
۲) طیف‌سنج زمان پرواز
۳) طیف‌سنج مغناطیسی
۴) آشکارساز ژرمانیومی خالص

۳۰- اگر $X_{\circ}^{(m)}$ ضخامت ناحیه ذاتی (intrinsic) در آشکارساز سیلیسیومی و μ_{Li} تحرک یون‌های Li در سیلیسیوم باشد، چه مدت زمان طول می‌کشد تا تحت بایاس معکوس V چنین ناحیه‌ای به‌وجود آید؟

۱) $\frac{۲X_{\circ}^{۲}}{V\mu_{Li}}$
۲) $\frac{X_{\circ}^{۲}}{V\mu_{Li}}$
۳) $\frac{X_{\circ}^{۲}}{۲V\mu_{Li}}$
۴) $\frac{Ln۲X_{\circ}^{۲}}{۲V\mu_{Li}}$

۳۱- الکترون با انرژی ۱۰ MeV وارد محیطی از جنس $_{۷۵}Re$ می‌شود، نسبت توان توقف تابشی به توان توقف یونشی در این محیط و کل انرژی تابش شده به‌صورت تابش ترمزی (برحسب MeV)، به‌ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

۱) ۳ ، ۳
۲) ۳ ، ۱
۳) ۶ ، ۲
۴) ۷/۵ ، ۱

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۳۲- اگر نیمه عمر واپاشی چشمه رادیواکتیو ^{35}S برابر با ۸۷٫۱ روز و نیمه عمر بیولوژیکی آن برابر با ۶۲۳ روز باشد، ثابت آهنگ دفع مؤثر آن از بافت در روز تقریباً کدام است؟

۱) ۹×۱۰^{-۳}

۲) $۶٫۹\times۱۰^{-۲}$

۳) $۱٫۸\times۱۰^{-۳}$

۴) $۱٫۳\times۱۰^{-۲}$

۳۳- در انتخاب سنجش افزارهای فیزیک بهداشت باید علاوه بر مشخصات عمومی، کدام مشخصات دیگر را در نظر گرفت؟ (این دستگاه باید قبل از استفاده، کالیبره شود)

۱) توانایی واکنش در مقابل تابش مورد اندازه‌گیری ـ حساسیت مناسب ـ زمان پاسخ ـ وابستگی حساسیت به انرژی مناسب

۲) توانایی واکنش در مقابل تابش مورد اندازه‌گیری ـ سهولت کاربرد و قرائت ـ حساسیت ـ زمان پاسخ

۳) قابل حمل بودن ـ استحکام مکانیکی ـ سهولت کاربرد و قرائت ـ قابل اعتماد بودن

۴) قابل حمل بودن ـ وابستگی انرژی ـ زمان پاسخ ـ حساسیت

۳۴- اتاقکی به حجم $۲cm^{۳}$ و ظرفیت الکتریکی $۵pF$ را که محتوی هوا در شرایط متعارفی است، در معرض تابش قرارداده‌ایم. اگر ولتاژ دو سر اتاقک قبل و بعد از پرتودهی به‌ترتیب برابر با $۱۸۰\,V$ و $۱۶۰\,V$ باشد و مدت زمان پرتودهی $۰٫۵h$ باشد، مقدار پرتوگیری برحسب mR و آهنگ پرتودهی برحسب $\frac{mR}{h}$ به‌ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟ (یک واحد پرتودهی معادل ۳۸۸۱ رونتگن و چگال هوا $۱٫۳\frac{kg}{m^{۳}}$ است)

۱) ۱۵ ،۳۰

۲) ۳۰ ،۱۵

۳) ۱۵۰ ،۳۰۰

۴) ۳۰۰ ،۱۵۰

۳۵- با فرض اینکه هر Gy دز با $۶٫۲۵\times۱۰^{۱۸}\frac{eV}{g}$ متناظر باشد، انرژی متوسط لازم برای تولید یک تک یونش برابر با $۳۴eV$ در هوا باشد و هر اتم یوینده ۹ اتم دیگر را نیز برانگیخته کند، در این صورت تعداد اتم یونیده تولید شده در بافت و کسری از اتم‌ها که مستقیماً تحت تأثیر این دز قرار می‌گیرند، به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (بیمار (فرد پرتوکار) $۴Gy$ دز دریافت کرده است)

۱) $۷٫۳۵\times۱۰^{۱۶}$ ، $\approx۱\times۱۰^{-۶}$

۲) $۷٫۳۵\times۱۰^{۱۷}$ ، $\approx۱\times۱۰^{-۷}$

۳) $۷٫۳۵\times۱۰^{۱۸}$ ، $\approx۱\times۱۰^{-۷}$

۴) $۷٫۳۵\times۱۰^{۱۹}$ ، $\approx۱\times۱۰^{-۶}$

۳۶- کدام‌یک از پارامترهای مؤثر در SPECT و PET یکسان است؟

۱) SNR، CNR و زمان گردآوری تصویر

۲) PSF، زمان گردآوری تصویر، دز رادیو دارو

۳) SNR، PSF و دز رادیو دارو

۴) SNR، CNR و PSF

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۳۷- در یک سیستم SPECT اگر N نرخ شمارش حقیقی در واحد زمان (تعداد سنتیلاسیون) و n نرخ شمارش مشاهده شده باشد، زمان مرگ سیستم (τ)، از کدام رابطه پیروی می‌کند؟

۱) $\frac{nN}{n-N}$

۲) $\frac{N-n}{nN}$

۳) $\frac{nN}{\sqrt{n-N}}$

۴) $\frac{N(1-n)}{n}$

۳۸- کریستال ایده‌آل در آشکارساز PET چه ویژگی‌هایی دارد؟

۱) چگالی زیاد ـ عدد اتمی کوچک ـ خروجی نور کم

۲) چگالی کم ـ عدد اتمی کوچک ـ خروجی نور زیاد

۳) چگالی زیاد ـ عدد اتمی بزرگ ـ خروجی نور زیاد

۴) چگالی کم ـ عدد اتمی بزرگ ـ خروجی نور کم

۳۹- تابش خارج از کانون در لامپ اشعه X، باعث کدام موارد می‌شود؟

۱) کاهش مه آلودگی زمینه

۲) افزایش دز دریافتی بیمار

۳) افزایش تار شدن سطح تصویر

۴) افزایش تار شدن سطح تصویر و افزایش دز دریافتی بیمار

۴۰- امواج فراصوتی از یک چشمه با فرکانس ۵ MHz وارد یک رگ می‌شود و سرعت صوت در رگ $۱۵۴۰۰۰ \frac{cm}{s}$ است. اگر زاویه تابش امواج با راستای حرکت خون در رگ ۴۵° و سرعت خون در رگ $۷۷ \frac{cm}{s}$ باشد، جابه‌جایی داپلر این موج تقریباً چند هرتز است؟

۱) ۱٫۸

۲) ۳٫۵

۳) $۱٫۸ \times ۱۰^۳$

۴) $۳٫۵ \times ۱۰^۳$

۴۱- در سیستم MRI در یک توالی اسپین اکو برای یک ماتریس تصویر ۲۵۶×۱۹۲ و ۳ میانگین‌گیری در هر مرحلهٔ کدگذاری فاز و $TR = ۴۰۰ ms$، زمان تصویربرداری تقریباً چند دقیقه است؟

۱) ۲٫۴

۲) ۳٫۰

۳) ۳٫۴۸

۴) ۴٫۸

۴۲- کدام عوامل تعیین‌کنندهٔ قدرت تفکیک مکانی نهایی یک CT هستند؟ بازسازی = (reconstruction)

۱) ضخامت اسلایس ـ تعداد پرتوها ـ اندازهٔ روزنه آشکار

۲) حرکت بیمار ـ میدان دید (FOV) ـ حرکت چشمه پرتو ایکس

۳) نوع فیلتر بازسازی ـ اندازه نقطهٔ کانونی ـ ضریب بزرگ‌نمایی

۴) ضخامت اسلایس ـ کاهش تعداد پروجکشن‌ها ـ ضریب بزرگ‌نمایی

مؤسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۴۳- اگر $\mu(x,y,z)$ متوسط ضریب کاهش خطی برای عنصر حجمی از بافت بیمار در مکان (x,y,z) و μ_w ،μ_{air} ضریب کاهش خطی آب و هوا باشند، مقیاس‌گری معروف به واحد هونزفیلد (Hounsfield) کدام است؟

۱) $HU(x,y,z)=1000\times\frac{\mu(x,y,z)-\mu_{water}}{\mu_{air}}$

۲) $HU(x,y,z)=1000\times\frac{\mu(x,y,z)-\mu_{air}}{\mu_{air}}$

۳) $HU(x,y,z)=1000\times\frac{\mu_{water}-\mu(x,y,z)}{\mu(x,y,z)}$

۴) $HU(x,y,z)=1000\times\frac{\mu(x,y,z)-\mu_{water}}{\mu_{water}}$

۴۴- در اسکنرهای سی‌تی با آرایه‌هایی از چندین آشکارساز (multiple detector arrays)، از کدام نوع آشکارسازها استفاده می‌شود؟

۱) سوسوزن حالت جامد
۲) زنون
۳) شمارندهٔ تناسبی
۴) گایگر ـ مولر

۴۵- کدام عبارت در مورد دستگاه‌های فلوئورسکوپی (fluoroscopy) مدرن نادرست است؟

۱) این دستگاه‌ها در آنژیوگرافی و آنژیوپلاستی کاربردی ندارند.
۲) ثبت سری تصویرهای گرفته شده، توسط آشکارسازهای پانل پخت انجام می‌شود.
۳) با استفاده از پرتو ایکس پالسی، تصویربرداری با نرخ فریم متغیر از ۳ تا ۳۰ فریم در ثانیه ممکن است.
۴) با این دستگاه‌ها می‌توان توسط اشعه ایکس، تصویربرداری زمان ـ واقعی (real-time) از بیمار با قدرت تفکیک زمانی زیاد انجام داد.

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

موسسه تحقیقاتی آرمان