

342E

کد کنترل

342

E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی هسته‌ای - پرتو پزشکی (کد ۲۳۶۷)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره 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.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه 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 بیج برای پرتوهای X، γ و β و شمارنده BF_۳ برای دزیمتری نوترون به عنوان دزیمترهای قانونی
 - (۲) دزیمتر فیلم NTA برای پرتوهای X، γ و β و دزیمتر نوتیران برای دزیمتر نوترون به عنوان دزیمترهای قانونی
 - (۳) دزیمترهای فیلم بیج یا TLD برای پرتوهای X، γ و β و دزیمتر نوتیران 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) ۲۸۸۱ 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) ۲۸۸۱ 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 - لایه ۱- ماده سنگین ، لایه ۲- بور یا لیتیوم
 - (۲) حفاظ ۳ لایه‌ای - لایه ۱- بور یا لیتیوم ، لایه ۲- ماده سنگین ، لایه ۳- آب
 - (۳) حفاظ ۳ لایه‌ای - لایه ۱- آب ، لایه ۲- ماده سنگین ، لایه ۳- بور یا لیتیوم
 - (۴) حفاظ ۳ لایه‌ای - لایه ۱- ماده سنگین ، لایه ۲- آب ، لایه ۳- بور یا لیتیوم

۷- فوتونی با انرژی E وارد حفاظی با ضخامت مشخص شده و در اثر پراکندگی کامپتون، 30% از انرژی فوتون به الکترون منتقل می‌شود. فوتون پراکنده شده در اثر پراکندگی دوم، 40% از انرژی‌اش را به الکترون منتقل کرده و از حفاظ خارج می‌شود. الکترون تولید شده در پراکندگی دوم، 80% از انرژی خود را به صورت تابش ترمزی خارج از حجم حساس از دست می‌دهد. نسبت کرما به دز کدام است؟

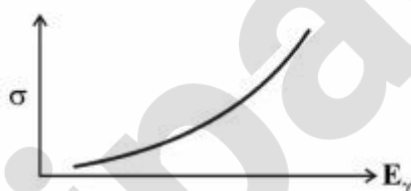
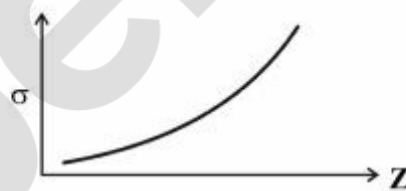
$$\frac{75}{89} \quad (1)$$

$$\frac{145}{89} \quad (2)$$

$$\frac{250}{89} \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

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



۹- چشمه نوترونی Pu - Be، که در هر ثانیه تعداد 10^6 نوترون گسیل می‌کند، در مرکز یک حفاظ کروی از آب به قطر 58cm 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 به ترتیب برابر با 2.9cm و 0.16 است و $e^{-2} = 0.13$)

$$0.34 \quad (1)$$

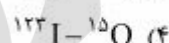
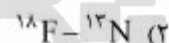
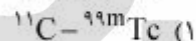
$$3.4 \quad (2)$$

$$34 \quad (3)$$

$$340 \quad (4)$$

- 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 دز 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؟
Planned Exposure = برنامه ریزی شده
 (۱) حد دز کارکنان به‌طور متوسط ۲۰ میلی‌سیورت در سال برای ۵ سال کاری به شرطی که از ۵۰ میلی‌سیورت در هر سال تجاوز ننماید و حد دز مردم ۱ میلی‌سیورت در سال از پرتوگیری‌های برنامه‌ریزی شده
 (۲) حد دز کارکنان به‌طور متوسط ۲۰ میلی‌سیورت در یک‌سال کاری و حد دز مردم ۱ میلی‌سیورت در سال از کل پرتوگیری‌های مصنوعی و طبیعی
 (۳) حد دز کارکنان به‌طور متوسط ۲۰ میلی‌سیورت در سال برای ۵ سال کاری و حد دز مردم ۱ میلی‌سیورت در سال از پرتوگیری‌های برنامه‌ریزی شده
 (۴) حد دز کارکنان ۲۰ میلی‌سیورت در سال و حد دز مردم ۱ میلی‌سیورت 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) ترمولومینانس
 (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 $\frac{mGy}{d}$ ۰/۳ بوده است. دز انباشت آن پس از دو سال تقریباً چند mGy است؟ $\ln 2 \approx 0.7$
 (۱) ۱۶
 (۲) ۲۲/۹
 (۳) ۳۲/۷
 (۴) ۲۶۷
- ۱۵- برای تعریف عملیاتی یکای «پرتوگیری»، از کدام نوع اتاقل‌های یونش استفاده می‌شود؟
 (۱) هوای آزاد
 (۲) برون‌بابی
 (۳) انگشتانه‌ای
 (۴) فارمر

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



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 اوزنه 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 اکتیویته مناسب با حداقل ناخالصی، کدام است؟

(۱) دو نیمه‌عمر رادیونوکلید

(۲) یک نیمه‌عمر رادیونوکلید

(۳) دوتا سه نیمه‌عمر رادیونوکلید

(۴) بیشترین زمان پرتودهی تا حد امکان

۱۹- در سامانه‌های پرتودهی تجهیزات پزشکی و محصولات کشاورزی با چشمه پرتوزا، معمولاً ^{60}Co به کار 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}U به ^{207}Pb ، به ترتیب (از راست به چپ) چه تعداد واپاشی آلفا و

چه تعداد واپاشی بتای منفی اتفاق می‌افتد؟

(۴) ۷، ۴

(۳) ۵، ۷

(۲) ۴، ۷

(۱) ۶، ۴

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

(۲) 7.6×10^9

(۱) 7.6×10^6

(۴) 5.3×10^9

(۳) 5.3×10^6

۲۲- رادیونوکلید ^{244}Pu با نیمه‌عمر $8,26 \times 10^7$ سال با جذب نوترون به رادیونوکلید ^{245}Pu با نیمه‌عمر $10,5$ ساعت تبدیل می‌شود. رادیونوکلید ^{245}Pu با گسیل β^- به رادیونوکلید ^{245}Am تجزیه می‌گردد. اگر یک میکروکوری از رادیونوکلید ^{244}Pu را در یک راکتور با شار $2,2 \times 10^{12}$ نوترون بر سانتی‌مترمربع بر ثانیه به مدت ۲۱ ساعت قرار دهیم، مقدار اکتیویته ^{245}Pu حاصل، کدام است؟

$$(e^{-\lambda t}) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

(سطح مقطع جذبی ^{244}Pu برابر با $1,7$ بارن است و $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} = e^{-\lambda t}$)

(۱) $5/3$ میلی‌کوری

(۲) $5/3$ میکروکوری

(۳) $10/5$ میلی‌کوری

(۴) $10/5$ میکروکوری

۲۳- رادیونوکلید ^{64}Cu با نیمه‌عمر حدود ۱۲ ساعت در راکتور هسته‌ای از طریق واکنش $^{64}\text{Cu}(n, \gamma)^{64}\text{Cu}$ تولید می‌شود. اگر یک گرم مس طبیعی به مدت ۱۲ ساعت با شار نوترونی 10^{14} نوترون بر سانتی‌مترمربع بر ثانیه پرتو دهی شود، اکتیویته ^{64}Cu در انتهای پرتو دهی تقریباً چند بکرل است؟

(سطح مقطع این واکنش را $4/5$ بارن و درصد فراوانی ^{63}Cu را 70% در نظر بگیرید.)

(۱) $4,2 \times 10^{12}$

(۲) 3×10^{12}

(۳) $2,1 \times 10^{12}$

(۴) $1,5 \times 10^{12}$

۲۴- ^{68}Ge (با نیمه‌عمر 280 روز) به ^{68}Ga (با نیمه‌عمر 68 دقیقه) فروپاشی می‌کند. اکتیویته نمونه خالص از ^{68}Ge معادل 250mCi کالیبره شده است. اکتیویته ^{68}Ga پس از 12 ساعت چند میلی‌کوری است؟

(۱) 500

(۲) 250

(۳) 245

(۴) 85

۲۵- ^{87}Y (با نیمه‌عمر 80 ساعت) به $^{87\text{m}}\text{Sr}$ (با نیمه‌عمر $2,83$ ساعت) فروپاشی می‌کند. اکتیویته یک نمونه خالص ^{87}Y معادل 300 میلی‌کوری برآورد شده است. اکتیویته $^{87\text{m}}\text{Sr}$ پس از 20 ساعت، تقریباً چند میلی‌کوری است؟

$$(e^{-\lambda t}) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}, \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{4}} = 0,84, \ln 2 = 0,7$$

(۱) 9

(۲) 260

(۳) 7100

(۴) 713

- ۲۶- کمیته 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 اتافک یونش، درست است؟
 (۱) اتافک 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 $X_0^{(m)}$ ضخامت ناحیه ذاتی (intrinsic) در آشکارساز سیلیسیومی و μ_{Li} تحرک یون‌های Li در سیلیسیوم باشد، چه مدت زمان طول می‌کشد تا تحت تابش پایاس معکوس V چنین ناحیه‌ای به وجود آید؟
 (۱) $\frac{2X_0^2}{V\mu_{Li}}$
 (۲) $\frac{X_0^2}{V\mu_{Li}}$
 (۳) $\frac{X_0^2}{2V\mu_{Li}}$
 (۴) $\frac{Ln2X_0^2}{2V\mu_{Li}}$
- ۳۱- الکترون با انرژی 10 MeV وارد محیطی از جنس ${}_{75}\text{Re}$ می‌شود، نسبت توان توقف تابشی به توان توقف یونشی در این محیط و کل انرژی تابش شده به صورت تابش ترمزی (بر حسب MeV)، به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟
 (۱) ۳، ۳
 (۲) ۳، ۱
 (۳) ۶، ۲
 (۴) $7/5$ ، ۱

۳۲- اگر نیمه عمر واپاشی چشمه رادیواکتیو ^{35}S برابر با $87/1$ روز و نیمه عمر بیولوژیکی آن برابر با 623 روز باشد، ثابت آهنگ دفع مؤثر آن از بافت در روز تقریباً کدام است؟

(۱) 9×10^{-3}

(۲) 6.9×10^{-2}

(۳) 1.8×10^{-3}

(۴) 1.3×10^{-2}

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 اندازه گیری - حساسیت مناسب - زمان پاسخ - وابستگی حساسیت به انرژی مناسب

(۲) توانایی واکنش در مقابل تابش مورد اندازه گیری - سهولت کاربرد و قرائت - حساسیت - زمان پاسخ

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

(۴) قابل حمل بودن - وابستگی انرژی - زمان پاسخ - حساسیت

۳۴- اتاقکی به حجم 2cm^3 و ظرفیت الکتریکی 5pF را که محتوی هوا در شرایط متعارفی است، در معرض تابش قرار داده ایم. اگر ولتاژ دو سر اتاقک قبل و بعد از پرتو دهی به ترتیب برابر با 180V و 160V باشد و مدت زمان

پرتو دهی 0.5h باشد، مقدار پرتوگیری بر حسب mR و آهنگ پرتو دهی بر حسب $\frac{\text{mR}}{\text{h}}$ به ترتیب (از راست به

چپ) کدام است؟ (یک واحد پرتو دهی معادل 3881 رونتگن و چگال هوا $1.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است)

(۱) $15, 30$

(۲) $30, 15$

(۳) $150, 300$

(۴) $300, 150$

۳۵- با فرض اینکه هر Gy دز با $\frac{6.25 \times 10^{18} \text{eV}}{\text{g}}$ متناظر باشد، انرژی متوسط لازم برای تولید یک تک یونش برابر با

34eV در هوا باشد و هر اتم یونیده 9 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 می گیرند، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

(بیمار فرد پرتوکار) 4Gy دز دریافت کرده است)

(۱) $1 \times 10^{-6}, 7.35 \times 10^{16}$

(۲) $1 \times 10^{-7}, 7.35 \times 10^{17}$

(۳) $1 \times 10^{-7}, 7.35 \times 10^{18}$

(۴) $1 \times 10^{-6}, 7.35 \times 10^{19}$

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

(۲) PSF ، زمان گردآوری تصویر، دز رادیو دارو

(۱) SNR ، CNR و زمان گردآوری تصویر

(۴) SNR ، CNR و PSF

(۳) PSF ، SNR و دز رادیو دارو

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 (۲)، از کدام رابطه پیروی می کند؟

$$\begin{array}{ll} \frac{nN}{n-N} & (1) \\ \frac{N-n}{nN} & (2) \\ \frac{nN}{\sqrt{n-N}} & (3) \\ \frac{N(1-n)}{n} & (4) \end{array}$$

۳۸- کریستال ایده آل در آشکارساز PET چه ویژگی هایی دارد؟

- (۱) چگالی زیاد - عدد اتمی کوچک - خروجی نور کم
(۲) چگالی کم - عدد اتمی کوچک - خروجی نور زیاد
(۳) چگالی زیاد - عدد اتمی بزرگ - خروجی نور زیاد
(۴) چگالی کم - عدد اتمی بزرگ - خروجی نور کم

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

- (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 می شود و سرعت صوت در رگ $154000 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

است. اگر زاویه تابش امواج با راستای حرکت خون در رگ 45° و سرعت خون در رگ $77 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، جابه جایی

داپلر این موج تقریباً چند هرتز است؟

- (۱) $1/8$
(۲) $3/5$
(۳) $1/8 \times 10^3$
(۴) $3/5 \times 10^3$

۴۱- در سیستم MRI در یک توالی اسپین اکو برای یک ماتریس تصویر 256×192 و ۳ میانگین گیری در هر مرحله کدگذاری فاز و $TR = 400 \text{ ms}$ ، زمان تصویربرداری تقریباً چند دقیقه است؟

- (۱) $2/4$
(۲) $3/0$
(۳) $3/48$
(۴) $4/8$

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

- (۱) ضخامت اسلایس - تعداد پرتوها - اندازه روزه آشکار
(۲) حرکت بیمار - میدان دید (FOV) - حرکت چشمه پرتو ایکس
(۳) نوع فیلتر بازسازی - اندازه نقطه کانونی - ضریب بزرگنمایی
(۴) ضخامت اسلایس - کاهش تعداد پروجکشن ها - ضریب بزرگنمایی

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

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

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

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

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

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) شمارنده تناسبی

(۴) گایگر - مولر

۴۵- کدام عبارت در مورد دستگاه‌های فلوروسکوپی (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 - واقعی (real-time) از بیمار با قدرت تفکیک زمانی زیاد انجام داد.

پرفیسور
برند
isipaper.org

پرفیسور
برند
isipaper.org