

کد گنترول

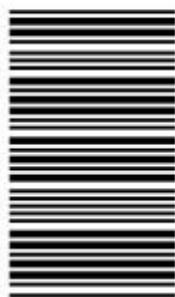
342

E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



342E



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

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکز) – سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی هسته‌ای – پرتو پزشکی (کد ۲۳۶۷)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره متفقی دارد.

حق جانبی تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیک و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمام اشخاص خفیض و خلوص تبا با محظوظ این سازمان مجاز نیست و با منظکنین برای مغزرات و فثار عن شود.

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

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

-۱ برای حفاظت‌گذاری یک چشم بناز، کدام حفاظ مناسب است؟

(۱) به کارگیری ۳ لایه به ترتیب با عدد اتمی زیاد، متوسط و کم

(۲) به کارگیری لایه‌ای با عدد اتمی زیاد و پس از آن لایه‌ای با عدد اتمی کم

(۳) به کارگیری یک لایه سری که در داخل یک محفظه‌ای از پلی‌اتیلن قرار بگیرد.

(۴) به کارگیری لایه‌ای با عدد اتمی کم و پس از آن لایه‌ای با عدد اتمی بالا مثل سرب برای جلوگیری از پرتوهای ترمیزی 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 صورتی که قانون بقاء انرژی برقرار گردد.

(۳) 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 BF₃ برای دزیمتری نوترون به عنوان دزیمترهای قانونی

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

(۳) دزیمترهای فیلم بج یا TLD برای پرتوهای X، γ و β و دزیمتر نوترون 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

کدام مورد، یکای پرتودهی (Exposure Unit) است؟

-۵ (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 - 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

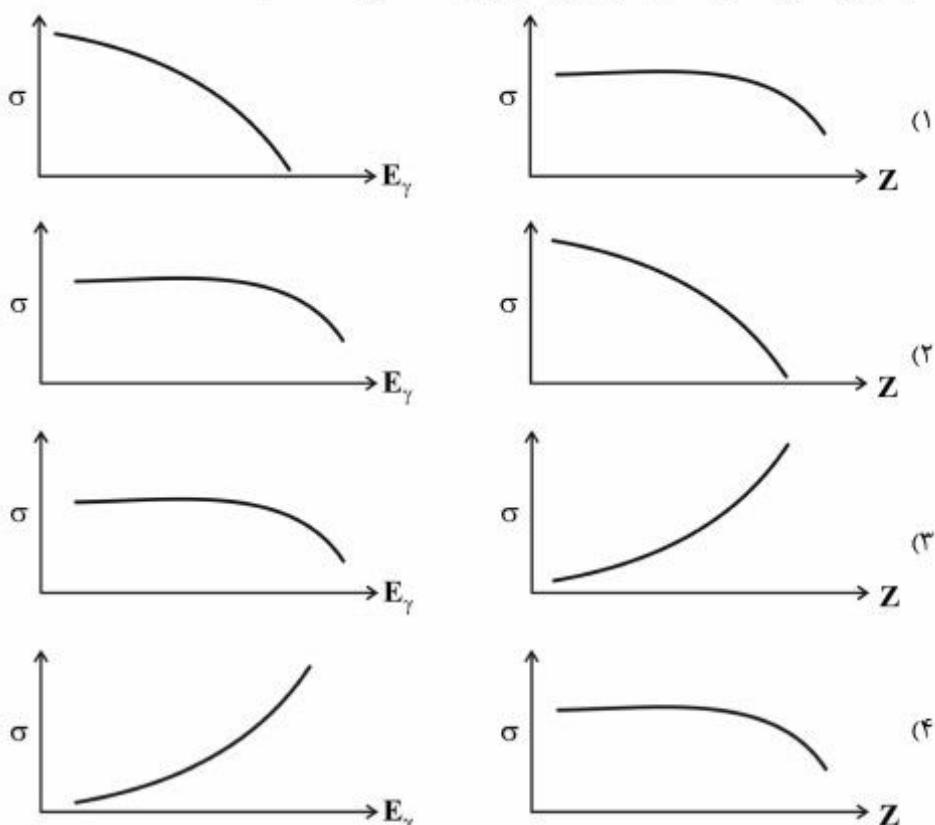
(۳) حفاظ ۳ لایه‌ای - لایه ۱- آب ، لایه ۲- ماده سنگین ، لایه ۳- بور یا لیتیوم

(۴) حفاظ ۳ لایه‌ای - لایه ۱- ماده سنگین ، لایه ۲- آب ، لایه ۳- بور یا لیتیوم

-۷ فوتونی با انرژی E وارد حفاظتی 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 انرژی اش را به الکترون منتقل کرده و از حفاظ خارج می‌شود. الکترون تولید شده در پراکندگی دوم، ۸۰٪ از انرژی خود را به صورت تابش ترمی خارج از حجم حساس از دست می‌دهد. نسبت کرما به دز کدام است؟

- (۱) $\frac{75}{89}$
 (۲) $\frac{145}{89}$
 (۳) $\frac{250}{89}$
 (۴) ۱

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

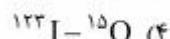
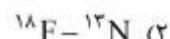
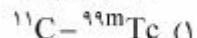


-۹ چشمه نوترونی $Pu - Be$ ، که در هر ثانیه تعداد 10^6 نوترون گسیل می‌کند، در مرکز یک حفاظ کروی از آب به قطر 58cm قرار گرفته است. در هر ثانیه از هر سانتی‌متر مربع از سطح حفاظ، چند نوترون گرمایی خارج می‌گردد؟ (طول پخش گرمایی و ضریب پخش برای آب به ترتیب برابر با 2.9cm^{-1} و 16cm^{-1} است و $e^{-x} = 0.37$)

- (۱) 0.34
 (۲) 2.4
 (۳) 24
 (۴) 340

- ۱۰- کدام سلول‌های بدن انسان به پرتوهای یون‌ساز حساس‌تر هستند؟
- دارای فعالیت‌های متابولیک و میتوزی پایین و آهنگ میوزی بالا باشد.
 - رشدیافته (mature) بوده، تازه‌تر تولید شده باشد و دارای فعالیت‌های میوزی بالا باشد.
 - رشدیافته (mature) بوده، تازه‌تر تولید شده باشد و دارای فعالیت‌های متابولیک و میتوزی بالا باشند.
 - 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؟
- 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.
 - 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.
 - معادل دز $H_T = Q \times D_T$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه عملیاتی (Operational) است.
 - دز معادل $H = W_R \times D_T$ یک کمیت حفاظت در برابر اشعه است.
- ۱۲- حد دز کارکنان و مردم کدام است؟
- برنامه ریزی شده = Planned Exposure**
- حد دز کارکنان به طور متوسط ۲۰ میلی سیورت در سال برای ۵ سال کاری به شرطی که از ۵ میلی سیورت در هر سال تجاوز ننماید و حد دز مردم ۱ میلی سیورت در سال از پرتوگیری‌های برنامه‌ریزی شده
 - حد دز کارکنان به طور متوسط ۲۰ میلی سیورت در یک سال کاری و حد دز مردم ۱ میلی سیورت در سال از کل پرتوگیری‌های مصنوعی و طبیعی
 - حد دز کارکنان به طور متوسط ۲۰ میلی سیورت در سال برای ۵ سال کاری و حد دز مردم ۱ میلی سیورت در سال از پرتوگیری‌های برنامه‌ریزی شده
 - حد دز کارکنان ۲۰ میلی سیورت در سال و حد دز مردم ۱ میلی سیورت از پرتوگیری‌های طبیعی و مصنوعی کدام دزیمترا، برای پایش لحظه‌ای دز پرتوکار در یک میدان پرتوی فوتونی مناسب است؟
- ۱۳-
- فیلم
 - قلمی
 - ترمولومبینانس
 - 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 $\frac{\text{mgY}}{\text{d}}$ بوده است. دز انباست آن پس از دوسال تقریباً چند mg Gy است؟
- ۱۶
 - ۲۲/۹
 - ۳۲/۷
 - ۲۶۷
- ۱۵- برای تعریف عملیاتی یکای «پرتوگیری»، از کدام نوع اتفاق‌های یونش استفاده می‌شود؟
- هوای آزاد
 - برون‌بابی
 - فارم
 - انگشتانه‌ای

- 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 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 اکتیویتة مناسب با حداقل ناخالصی، کدام است؟

(۱) دونیمه عمر رادیونوکلید

(۲) یکنیمه عمر رادیونوکلید

(۳) دوتا سه‌نیمه عمر رادیونوکلید

(۴) بیشترین زمان پرتودهی تا حد امکان

- ۱۹- در سامانه‌های پرتودهی تجهیزات پزشکی و محصولات کشاورزی با چشم عرضه 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 $^{235}_{\text{U}}$ به $^{207}_{\text{Pb}}$ ، به ترتیب (از راست به چپ) چه تعداد واپاشی آلفا و چه تعداد واپاشی بتای منفی اتفاق می‌افتد؟

(۱) ۷، ۴ (۴)

(۲) ۵، ۷ (۳)

(۳) ۴، ۷ (۲)

(۴) ۶، ۴ (۱)

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

(۱) $7/6 \times 10^9$

(۲) $5/3 \times 10^9$

(۳) $7/6 \times 10^6$

(۴) $5/3 \times 10^6$

- ۲۲- رادیونوکلید Pu^{244} با نیمه‌عمر 15×10^7 سال با جذب نوترون به رادیونوکلید Pu^{245} با نیمه‌عمر $15/5$ ساعت تبدیل می‌شود. رادیونوکلید Pu^{245} با گسیل β^- به رادیونوکلید Am^{245} تجزیه می‌گردد. اگر یک میکروکوری از رادیونوکلید Pu^{244} را در یک راکتور با شار 2×10^{12} نوترون بر سانتی‌مترمربع بر ثانیه به مدت ۲۱ ساعت قرار دهیم، مقدار اکتیویته Pu^{245} حاصل، کدام است؟

$$(e^{-\lambda t}) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_1}}$$

(سطح مقطع جذبی Pu^{244} برابر با $1/2$ بارن است و

- (۱) $5/3$ میلی‌کوری
 (۲) $5/3$ میکروکوری
 (۳) $10/5$ میلی‌کوری
 (۴) $10/5$ میکروکوری

- ۲۳- رادیونوکلید Cu^{64} با نیمه‌عمر حدود ۱۲ ساعت در راکتور هسته‌ای از طریق واکنش $Cu(n,\gamma)^{63}Cu$ تولید می‌شود. اگر یک گرم مس طبیعی به مدت ۱۲ ساعت با شار نوترونی 10^{14} نوترون بر سانتی‌مترمربع بر ثانیه پرتودهی شود، اکتیویته Cu^{64} در انتهای پرتودهی تقریباً چند بکرل است؟

(سطح مقطع این واکنش را $4/5$ بارن و درصد فراوانی Cu^{63} 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- Ge^{68} (با نیمه‌عمر 280 روز) به Ga^{68} (با نیمه‌عمر 68 دقیقه) فروپاشی می‌کند. اکتیویته نمونه خالص از $68mGe$ معادل $350mCi$ کالیبره شده است. اکتیویته Ga^{68} پس از ۱۲ ساعت چند میلی‌کوری است؟

- (۱) 500
 (۲) 350
 (۳) 245
 (۴) 85

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

$$(e^{-\lambda t}) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_1}}, \quad \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} = 0.84, \quad \ln 2 = 0.693$$

(۱) 9
 (۲) 260
 (۳) 7100
 (۴) 713

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

- (۱) انحراف معیار شمارش زمینه
- (۲) انحراف معیار شمارش ناچالص
- (۳) واریانس شمارش خالص
- (۴) واریانس شمارش زمینه

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

- (۱) اتفاق یونش بیشتر برای آشکارسازی ذرات β^- و β^+ مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۲) در ناحیه تابعی، 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 تابعی، 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 کامپیتون

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

$$\frac{2X_{\infty}^{(r)}}{V\mu_{Li}} \quad (1)$$

$$\frac{X_{\infty}^{(r)}}{V\mu_{Li}} \quad (2)$$

$$\frac{X_{\infty}^{(r)}}{2V\mu_{Li}} \quad (3)$$

$$\frac{Ln 2 X_{\infty}^{(r)}}{2V\mu_{Li}} \quad (4)$$

- ۳۱- الکترون با انرژی $10 MeV$ وارد محیطی از جنس Re_{75} می‌شود، نسبت توان توقف تابشی به توان توقف یونشی در

این محیط و کل انرژی تابش شده به صورت تابش ترمی (بر حسب MeV ، به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

(۱) ۳ ، ۳

(۲) ۳ ، ۱

(۳) ۶ ، ۲

(۴) ۷/۵ ، ۱

- ۳۲- اگر نیمه عمر واپاشی چشم رادیواکتیو S^{35} 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؟

$$(1) \quad 9 \times 10^{-3}$$

$$(2) \quad 6,9 \times 10^{-2}$$

$$(3) \quad 1,8 \times 10^{-3}$$

$$(4) \quad 1,3 \times 10^{-2}$$

- 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 اندازه‌گیری - حساسیت مناسب - زمان پاسخ - وابستگی حساسیت به انرژی مناسب

(۲) توانایی واکنش در مقابل تابش مورد اندازه‌گیری - 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- اتفاقی به حجم 2cm^3 و ظرفیت الکتریکی 5pF را که محتوی هوا در شرایط متعارفی است، در معرض تابش قرارداده‌ایم. اگر ولتاژ دو سر اتفاق قبل و بعد از پرتودهی به ترتیب برابر با 180 V و 160 V باشد و مدت زمان

پرتودهی $h/5$ باشد، مقدار پرتوگیری بر حسب mR و آهنگ پرتودهی بر حسب $\frac{mR}{h}$ به ترتیب (از راست به

چپ) کدام است؟ (یک واحد پرتودهی معادل 3881 رونتگن و چگال هوا $1/3$ است)

$$(1) \quad 15,30$$

$$(2) \quad 30,15$$

$$(3) \quad 150,300$$

$$(4) \quad 300,150$$

- ۳۵- با فرض اینکه هر Gy دز با $\frac{\text{eV}}{\text{g}}$ $6,25 \times 10^{18}$ متناظر باشد، انرژی متوسط لازم برای تولید یک تک یونش برابر با 24eV 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، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

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

$$(1) \quad \approx 1 \times 10^{-6}, 7,35 \times 10^{16}$$

$$(2) \quad \approx 1 \times 10^{-7}, 7,35 \times 10^{17}$$

$$(3) \quad \approx 1 \times 10^{-8}, 7,35 \times 10^{18}$$

$$(4) \quad \approx 1 \times 10^{-9}, 7,35 \times 10^{19}$$

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

(۱) SNR و زمان گردآوری تصویر، دز رادیو دارو
PSF، زمان گردآوری تصویر، دز رادیو دارو

(۲) PSF و CNR، SNR و دز رادیو دارو

PSF و CNR، SNR

- 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؟

$$\frac{N-n}{nN} \quad (1)$$

$$\frac{nN}{n-N} \quad (2)$$

$$\frac{N(1-n)}{n} \quad (3)$$

$$\frac{nN}{\sqrt{n-N}} \quad (4)$$

- ۳۸ کریستال ایده‌آل در آشکارساز PET چه ویژگی‌هایی 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 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 چشم به فرکانس 5 MHz وارد یک رگ می‌شود 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، جایه جایی

دابلر این موج تقریباً چند هرتز است؟

(۱) ۱/۸

(۲) ۳/۵

(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 میانگین‌گیری در هر مرحله کدگذاری فاز و $TR = 400 \text{ ms}$ ، زمان تصویربرداری تقریباً چند دقیقه است؟

(۱) ۲/۴

(۲) ۳/۰

(۳) ۳/۴۸

(۴) ۴/۸

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

(۱) ضخامت اسلاسیس - تعداد پرتوها - اندازه روزنۀ آشکار

(۲) حرکت بیمار - میدان دید (FOV) - حرکت چشم پرتو ایکس

(۳) نوع فیلتر بازسازی - اندازه نقطۀ کانونی - ضریب بزرگنمایی

(۴) ضخامت اسلاسیس - کاهش تعداد پروجکشن‌ها - 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_w , μ_{air} ضریب کاهش خطی آب و هوای باشند، مقیاس گری معروف به واحد هونزفیلد (Hounsfield) کدام است؟

$$HU(x,y,z) = 1000 \times \frac{\mu(x,y,z) - \mu_{water}}{\mu_{air}} \quad (1)$$

$$HU(x,y,z) = 1000 \times \frac{\mu(x,y,z) - \mu_{air}}{\mu_{air}} \quad (2)$$

$$HU(x,y,z) = 1000 \times \frac{\mu_{water} - \mu(x,y,z)}{\mu(x,y,z)} \quad (3)$$

$$HU(x,y,z) = 1000 \times \frac{\mu(x,y,z) - \mu_{water}}{\mu_{water}} \quad (4)$$

- 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 پالن پخت انجام می‌شود.

(۳) با استفاده از پرتو ایکس پالسی، تصویربرداری با نرخ فریم متغیر از 3° تا 30° 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.

