کد کنترل

338

E

338E

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

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۹

رشتهٔ مهندسی هسته‌ای ـ کاربرد پرتوها ـ کد (۲۳۶۵)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

Konkur.in

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 ریاضیات مهندسی ـ آشکارسازی ـ محاسبات ترابرد پرتوها	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

forum.konkur.in

*** 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.

سایت کنکور
Konkur.in
forum.konkur.in

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 LiF^6 و LiF^7 برای β و گاما

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

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

۵- آهنگ دز 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 $NaI(T\ell)$

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

۶- 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

۷- تیغه‌ای به ضخامت 10cm 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

۸- اگر مقدار پرتودهی فوتون‌های با انرژی 300keV برابر $25/8\mu C/kg$ یا 100mR در هوا باشد، مقدار دز جذب شده در بافت چند گری خواهد بود؟ (ضریب جذب جرمی برای هوا و بافت در این انرژی به‌ترتیب $\mu_{air}=0/0288$ و $\mu_t=0/0317\frac{cm^2}{gr}$ می‌باشد. فرض کنید کرما با دز جذب شده در بافت برابر است.)

۱) ۰٫۹۷mGy

۲) ۱۲۲μGy

۳) ۸۸۰μGy

۴) 14×10^{-3} Gy

سایت کنکور Konkur.in

۹- اگر یک فویل نازک کبالت با قطر ۱cm و ضخامت ۰/۱mm تحت تابش نوترون‌های حرارتی با شار $۱۰^{۱۱}\frac{n}{cm^۲.s}$ به مدت ۱۰ روز قرار گیرد، پرتوزایی این فویل در پایان زمان پرتودهی چند بکرل است؟

چگالی کبالت $۸/۹\frac{gr}{cm^۳}$ و سطح مقطع برخورد نوترون حرارتی با کبالت – ۵۹ برابر ۳۶b (بارن) و صددرصد فویل کبالت – ۵۹ است. نیمهٔ عمر کبالت – ۶۰ برابر با ۵ سال است.

۱) $۵/۹\times۱۰^{۱۸}Bq$ ۲) $۳/۰۳\times۱۰^{۱۲}Bq$

۳) $۲/۴\times۱۰^{۵}Bq$ ۴) $۱/۰۳\times۱۰^{۷}Bq$

۱۰- یکی از روش‌های اندازه‌گیری پرتوگیری داخلی بدن، اندازه‌گیری مواد پرتوزا در ادرار فرد است. به علت وجود پتاسیم – ۴۰ به‌صورت طبیعی در ادرار مقداری پرتوزایی طبیعی وجود دارد که باید در نظر گرفته شود. اگر فرض کنیم در هر لیتر از ادرار $۱/۶۸\times۱۰^{-۴}$ گرم پتاسیم – ۴۰ وجود دارد و نیمهٔ عمر پتاسیم – ۴۰ برابر $۳/۹۴\times۱۰^{۱۶}$ ثانیه باشد، پرتوزایی پتاسیم – ۴۰ در هر لیتر ادرار چند بکرل است؟

۱) ۳ ۲) ۴۲ ۳) ۳۷۰ ۴) ۴۱۷

۱۱- فرض کنید $u = u(x,t)$ جواب مسئلهٔ مقدار مرزی زیر باشد:

$$\begin{cases} u_{tt} = ۴u_{xx}\ ,x>۰\ ,t>۰ \\ u(x,۰)=\cos x\ ,x\geq ۰ \\ u_t(x,۰)=۱\quad ,x\geq ۰ \\ u(۰,t)=۰\ ,t\geq ۰ \end{cases}$$

در این‌صورت، مقدار $u(۲,۱)$، کدام است؟

۱) $۱-\frac{۱}{۲}\cos ۴$ ۲) $۱+\frac{۱}{۲}\cos ۴$

۳) $۱+\cos^۲ ۲$ ۴) $۱-\cos^۲ ۲$

۱۲- مسئلهٔ ارتعاش موج داده شدهٔ زیر را در نظر بگیرید. شتاب ارتعاش در $x=\frac{۳}{۴}$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt}+۶=u_{xx}\ ,۰<x<۱\ ,t>۰ \\ u(۰,t)=u_t(x,۰)=۰ \\ u(x,۰)=۳x(x+۱)\ ,\ u(۱,t)=۶ \end{cases}$$

۱) ۰ ۲) ۶- ۳) ۶ ۴) $\frac{۶۳}{۱۶}$

۱۳- اگر $F(w)=\int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-iwt}dt$ تبدیل فوریهٔ سیگنال $f(t)=\frac{۱}{۲}e^{-|t|}$ باشد، آنگاه حاصل $\int_{-\infty}^{+\infty}|F(w)|^۲\,dw$ کدام است؟ $(i^۲=-۱)$

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

سایت کنکور Konkur.in

۱۴- مسئلهٔ انتقال حرارت یک بعدی $u_t = a^2 u_{xx}$ $(x>0, t>0)$ با شرط اولیه $u(x,0)=A$ و شرط کرانه‌ای $u(0,t)=B(1-H(t-t_0))$، که در آن H تابع پلهٔ واحد (هوی‌ساید) و $t_0>0$ است، را در نظر بگیرید. اگر $U(x,s)$ تبدیل لاپلاس $u(x,t)$ باشد، آنگاه $U(x,s)$ کدام است؟

۱) $\frac{(B-A-Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{s}x}{|a}} - \frac{A}{s}$

۲) $\frac{(B-A+Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{s}x}{|a}} - \frac{A}{s}$

۳) $\frac{(B-A-Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{s}x}{a|}} + \frac{A}{s}$

۴) $\frac{(B-A+Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{s}x}{|a}} + \frac{A}{s}$

۱۵- نقاط غیرتحلیلی شاخهٔ اصلی تابع $f(z)=\log(1-iz^2)$، کدامند؟

۱) $\left\{z=x+iy \,\middle|\, y=x \ , \ |x|\le \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

۲) $\left\{z=x+iy \,\middle|\, y=x \ , \ |x|\ge \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

۳) $\left\{z=x+iy \,\middle|\, y=-x \ , \ |x\le \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

۴) $\left\{z=x+iy \,\middle|\, y=-x \ , \ |x|\ge \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

۱۶- فرض کنید $a\in(-1,1)$ یک عدد حقیقی و $z=ae^{i\theta}$ باشد. با استفاده از سری توانی $\sum_{n=0}^{\infty} z^n$ حاصل سری $\sum_{n=1}^{\infty} a^n \cos\frac{n\pi}{3}$، کدام است؟

۱) $\frac{a-2a^2}{(1-a)^2}$

۲) $\frac{2a^2-a}{(1-a)^2}$

۳) $\frac{2a^2-a}{2(1-a+a^2)}$

۴) $\frac{a-2a^2}{2(1-a+a^2)}$

۱۷- مسئلهٔ پواسون زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} \nabla^2 u = \begin{cases} 2 & |x|<1 \\ \\ 0 & |x|>1 \end{cases}, \quad 0<y<\pi \\ u(x,0)=u(x,\pi)=0 \end{cases}$$

اگر $U_w(y)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} u(x,y)e^{-iwx}dx = c_1 e^{-wy}+c_2 e^{wy}+B_w$ تبدیل فوریهٔ $u(x,y)$ باشد، مقدار c_1 کدام است؟

۱) $\frac{(e^{\pi w}-1)\sin w}{\pi w^3 \sinh(\pi w)}$

۲) $\frac{(e^{\pi w}-1)\sin w}{\pi w^3 \sinh(\pi w)}$

۳) $\frac{(1-e^{-\pi w})\sin(\pi w)}{\pi w^3 \sinh(w)}$

۴) $\frac{(1-e^{\pi w})\sin w}{\pi w^3 \sinh(w)}$

سایت کنکور Konkur.in

۱۸- فرض کنید $f(x)=(\cos x+2\sin x-2)^2$ در $-\pi<x<\pi$ تعریف شده و متناوب با دورهٔ تناوب 2π باشد. اگر $\frac{1}{2}a_0+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cos nx+b_n\sin nx)$ سری فوریهٔ تابع f باشد، مقدار $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n^2+b_n^2)$ کدام است؟

۱) $\frac{153}{8}$ ۲) $\frac{153}{4}$ ۳) $\frac{77}{2}$ ۴) $\frac{39}{2}$

۱۹- فرض کنید $f(z)=(1+z^2+z^3)e^{\frac{1}{z}}$ باشد. حاصل انتگرال $\oint_{|z|=2}\frac{f(z)dz}{z^2}$ کدام است؟

۱) $\frac{7\pi i}{3}$ ۲) $\frac{14\pi i}{3}$ ۳) $\frac{25\pi i}{12}$ ۴) $\frac{25\pi i}{24}$

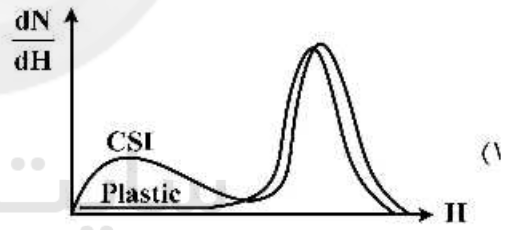
۲۰- فرض کنید تعداد ذرات α انتشاریافته در مدت یک ثانیه توسط ۱ گرم مادهٔ رادیواکتیو از روند پواسون با نرخ ۲ تبعیت کند، احتمال اینکه در مدت ۱ ثانیه، بیشتر از ۲ ذره α منتشر نگردد، کدام است؟

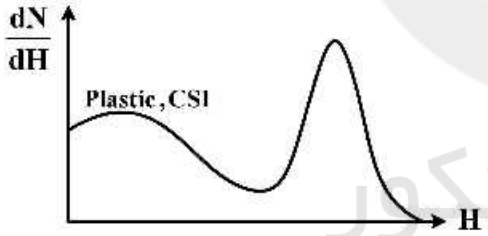
۱) e^{-2} ۲) $2e^{-2}$ ۳) $3e^{-2}$ ۴) $5e^{-2}$

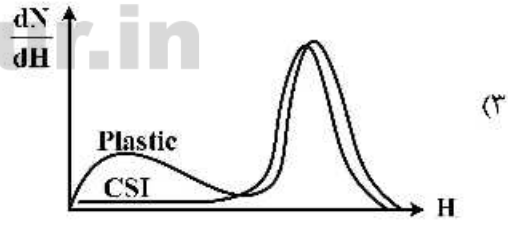
۲۱- یک نمونه آزمایشگاهی چه مدت زمان شمارش شود تا شمارش خالص آن در ۲ دقیقه با دقت بهتر از ۹۹٪، ۸۰۰ شمارش را ثبت کند؟ (آهنگ شمارش زمینه $100\pm2(cpm)$ شمارش بر دقیقه است.)

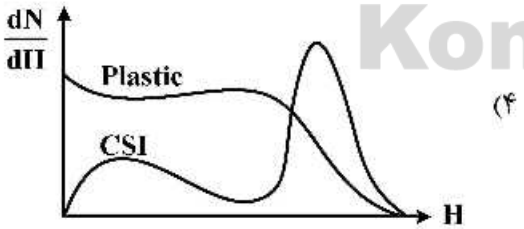
۱) ۱۶۰ ۲) ۱۳۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۳

۲۲- شکل طیف انرژی باریکه‌ای از الکترون‌ها با انرژی ۱ MeV توسط دو آشکارساز CsI و سوسوزن پلاستیک با ابعاد یکسان در کدام مورد به‌درستی نمایش داده شده است؟

۱)


۲)


۳)


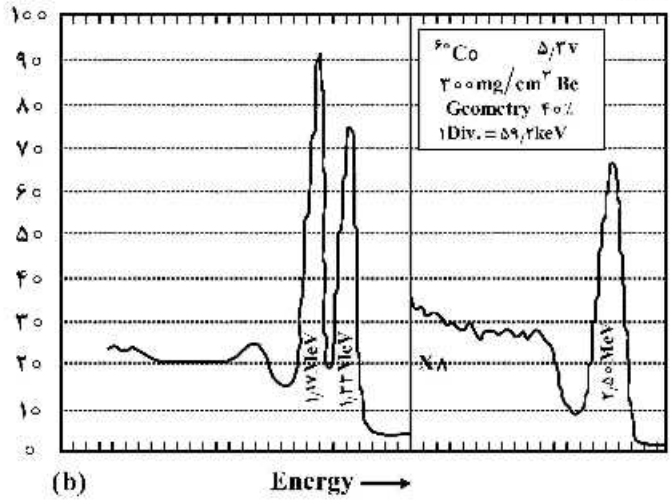
۴)


۲۳- اگر ذره بارداری با انرژی ۱ MeV وارد اتاقک یونیزان شود، بیشترین دامنهٔ پالس ایجاد شده در آن چند ولت است؟ (جهت تولید هر جفت یون ۲۵eV انرژی مورد نیاز است و ظرفیت اتاقک یونیزان F 10^{-10} است.)

۱) $6/4\times10^{-7}$ ۲) $6/4\times10^{-6}$
۳) $6/4\times10^{-5}$ ۴) $6/4\times10^{-4}$

Konkur.in
forum.konkur.in

۲۴- 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.

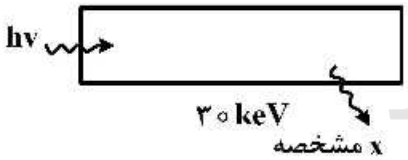
۳) هم‌زمانی شانسی قله ۱٫۳۳ میلیون الکترون ولت چشمه کبالت می‌باشد وقتی‌که زاویه فضایی آشکارساز نسبتاً بزرگ باشد.

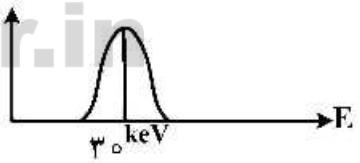
۴) هم‌زمانی شانسی قله ۱٫۱۷ میلیون الکترون ولت چشمه کبالت می‌باشد وقتی‌که زاویه فضایی آشکارساز کوچک باشد.

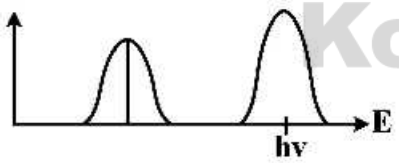
۲۵- بهترین آشکارساز برای کاربرد اسپکتروسکوپی بتا و فوتون کم انرژی کدام است؟

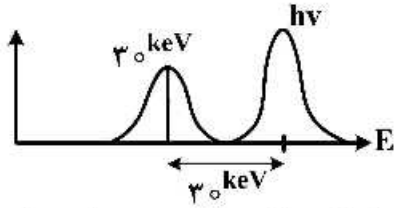
۱) Si(Li) ۲) Ge(Li) ۳) HpGe ۴) هر دو آشکارساز ۱ و ۲

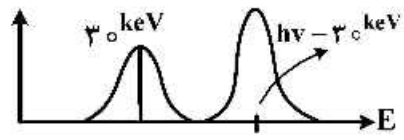
۲۶- در یک آشکارسازی تناسبی پر شده با گاز زنون (انرژی ایکس مشخصه برابر ۳۰ keV)، شکل طیف انرژی فوتون ثبت شده کدام است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۲۷- جهت انجام فعالیت‌های پرتویی از جمله طیف‌نگاری، جداسازی نوترون-گاما و دزیمتری به‌ترتیب کدام‌یک از مدهای کاری آشکارساز مناسب است؟

۱) مد پالسی، مد MSV، مد جریان
۲) مد پالسی، مد جریان، مد MSV
۳) مد جریان، مد پالسی، مد MSV
۴) مد MSV، مد پالسی، مد جریان

سایت کنکور Konkur.in
forum.konkur.in

۲۸- کدام گزینه در مورد، سوسوزن‌های آلی آنتراسن و استیلبن صحیح نیست؟

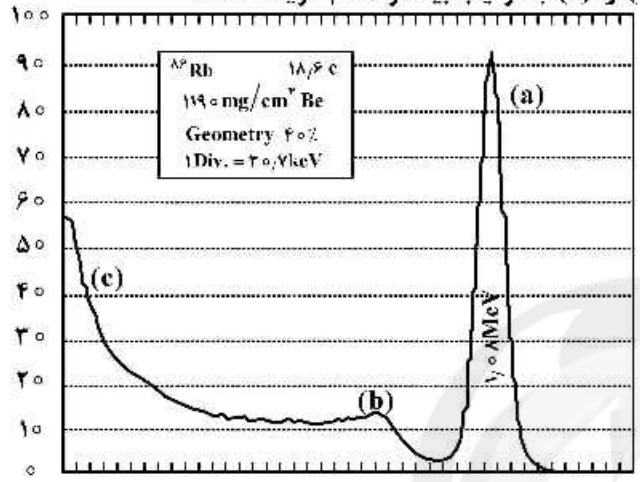
۱) استیلبن دارای ویژگی تبعیض شکل پالس است.

۲) این آشکارسازها حاوی مادهٔ سوسوزن اولیه و ثانویه می‌باشند.

۳) آنتراسن بیشترین بازدهی نوری حاصل از سوسوزنی را دارد.

۴) بازدهی سوسوزنی این آشکارسازها بسته به جهت تابش برخوردی تغییر می‌کند.

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



۱) فتوپیک، لبه کامپتون، پراکندگی برگشتی

۲) فتوپیک، لبه کامپتون، نویز سیستم الکترونیک

۳) فتوپیک، پراکندگی برگشتی، نویز سیستم الکترونیک

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

۳۰- متدهای بر مبنای عبور از صفر در چه مواقعی و چرا اولویت دارند؟

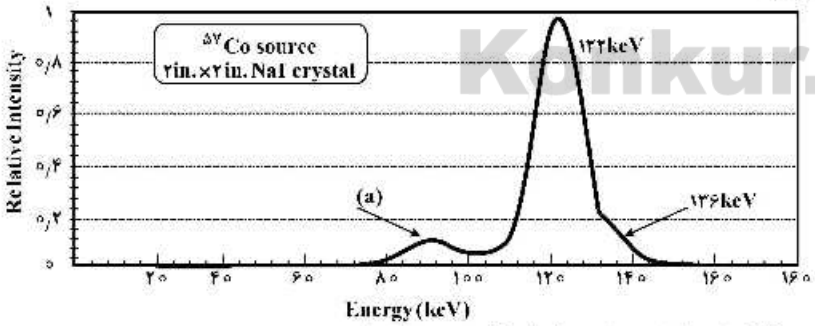
۱) زمانی‌که شکل پالس تغییر می‌کند و در آشکارسازهای Ge

۲) زمانی‌که rise time پالس تغییر می‌کند و در آشکارسازهای Si

۳) زمانی‌که شکل و rise time پالس تغییر می‌کند و در آشکارسازهای Ge

۴) زمانی‌که جابه‌جایی سیگنال (walk) قابل حذف نباشد و در آشکارسازهای Si

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 یُد (I) از اشعه گاما ۱۳۶ کیلو الکترون ولت است.

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

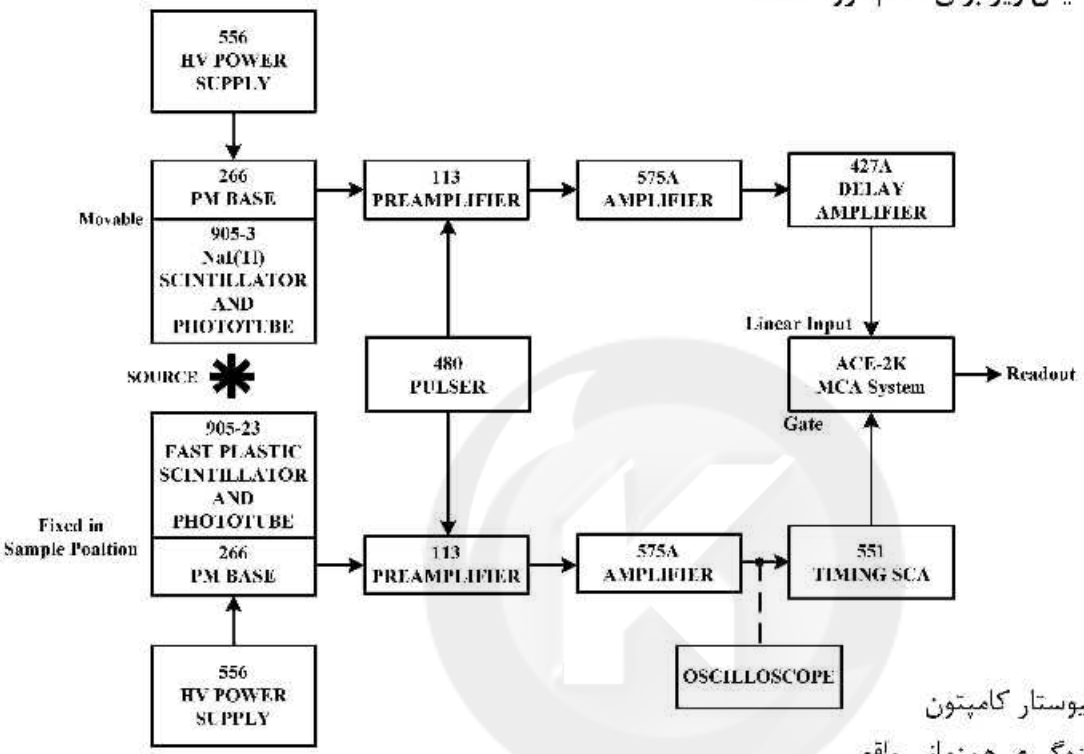
۴) قله (a) اشعه ایکس مشخصه یُد I است.

Konkur.in
forum.konkur.in

۳۲- اگر پالس‌های ورودی به سیستم شکل یکسان داشته باشند و دامنه آنها مختصری تغییرات داشته باشد، کدام روش **time pick-off** بهترین خروجی زمانی را خواهد داشت؟

۱) ARC timing
۲) Cross over timing
۳) Constant fraction timing
۴) Leading edge triggering

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- با فرضیات زیر متوسط جریان تولیدی در آند لامپ تکثیرکنندهٔ فوتونی چند **mA** است؟

- نرخ تولید سیگنال در آشکارساز سوسوزن متصل به PMT : 10^5 سیگنال /s
- الکترون تولیدی در فوتوکاتد به ازای هر پالس: 10^3
- بهرهٔ کل PMT : 10^6

۱) ۰/۰۰۱۶
۲) ۰/۰۱۶
۳) ۰/۱۶
۴) ۱/۶

Konkur.in
forum.konkur.in

۳۵- هنگام کار با یک آشکارساز، آهنگ شمارش چشمهٔ پرتوزا با اکتیویته ۱۰۰۰ بکرل، آهنگ شمارش (cps) ۸۰۰ ثبت شده است. با افزایش اکتیویته چشمه به ۱۰۰۰۰ بکرل آهنگ شمارش همچنان (cps) ۸۰۰ باقی مانده است. زمان مرگ آشکارساز چند ثانیه است؟

$\ln ۲ = ۰/۶۹۳$

$\ln ۱۰ = ۲/۳$

Cps : شمارش بر واحد ثانیه

m : آهنگ شمارش نشان داده شده

n : آهنگ شمارش واقعی

$m = ne^{-n\tau}$: آشکارساز فلج شونده

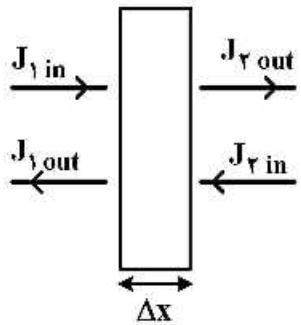
$n = \frac{m}{۱ - m\tau}$: آشکارساز غیرفلج شونده

۱) ۲/۵ms ۲) ۲۲μs ۳) ۲۰۵μs ۴) ۲۲۰μs

۳۶- یکی از جملات معادلهٔ ترانسپورت، چشمه خارجی $Q(r,\hat{\Omega},E,t)$، می‌باشد. چنانچه همهٔ نوترون‌ها تک انرژی فرض شوند، در یک لحظه در یک نقطهٔ خاص از قلب راکتور، آهنگ تولید نوترون‌های حاصل از شکافت $۱/۵\times۱۰^{۱۰}\ \frac{\#}{cm^۳.s}$ بوده و در همان شرایط آهنگ تولید نوترون‌های حاصل از شکافت خود به‌خودی $۰/۵\times۱۰^{۱۰}\ \frac{\#}{cm^۳.s}$ می‌باشد. مقدار Q چقدر باید درج شود؟

۱) صفر ۲) $۱۰^{۱۰}$ ۳) ۲×۱۰^{۱۰} ۴) ۵×۱۰^{۹}

۳۷- شرط مرزی برای حل معادله پخش مربوط به محیطی با جاذب به ضخامت Δx و سطح مقطع جذب Σ_a درصورتی‌که جریان ورودی و خروجی J_{in} ، J_{out} باشند، کدام است؟



۱) $J_{۱in} - J_{۲in} = -\Sigma_a \varphi(x)$

۲) $J_{۲out} - J_{۱out} = -\Sigma_a \varphi(x)$

۳) $J_{۲out} - J_{۲in} = -\Sigma_a \varphi(x)\Delta x$

۴) $J_{۲out} - J_{۱in} = -\Sigma_a \varphi(x)\Delta x$

۳۸- بردار دانسیته جریان نوترون بشرح زیر داده شده است. آهنگ فرار نوترون‌ها از سطحی با مشخصهٔ عمود برآن $\hat{n} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}\hat{i} - \frac{۱}{۲}\hat{k}$ کدام است؟

$J = ۱۰۰\hat{i} + ۱۰۰\hat{k}$

۱) ۳۶ ۲) ۸۵

۳) $۱۰۰\sqrt{۲}$ ۴) $۵۰(\sqrt{۳}+۱)$

سایت کنکور Konkur.in

۳۹- در پراکندگی غیرالاستیک (Inclastic) نوترون، مقدار انتگرال زیر کدام است؟

$$\int_{4\pi}\int_{0}^{\infty} f_n(\underline{r};\hat{\Omega}',E' \to \hat{\Omega},E)\, d\Omega dE$$

۱) صفر ۲) ۱

۳) <1 ۴) >1

۴۰- پل ارتباطی که معادلهٔ ترانسپورت را به معادلهٔ پخش متصل کرده و موجب افزایش دقت معادلهٔ پخش می‌شود، کدام است؟

۱) استفاده از مختصات قطبی در مسائل مشابه ۲) کتابخانه سطوح مقاطع هسته‌ای (مثل ENDF)

۳) طول امتداد یافته(Extra Polated length) ۴) تابع دانسیته احتمال برای واکنش‌های مختلف

۴۱- در محیطی که پراکندگی نوترون بیش‌تر رو به عقب است، رابطهٔ بین سطح مقطع پراکندگی (Σ_s) و سطح مقطع ترابرد (Σ_{tr}) چگونه است؟

۱) $\Sigma_{tr} \simeq \Sigma_s$ ۲) $\Sigma_{tr} < \Sigma_s$ ۳) $\Sigma_{tr} > \Sigma_s$ ۴) نامعلوم

۴۲- چشمهٔ نقطه‌ای ایزوتروپیک باشدت $q_0(E_0)$ در یک محیط کاملاً جاذب قرار دارد. توزیع چشمه معین $Q(\underline{r}_0,\hat{\Omega}_0,E_0)$ چگونه خواهد بود؟ (اندیس صفر برای مختصات چشمه است.)

۱) $q_0(E_0)$ ۲) $\frac{q_0(E_0)}{4\pi r_0^2}$

۳) $\frac{q_0(E_0)}{4\pi}\delta(\underline{r}_0-\underline{r}_0')$ ۴) $\frac{q_0(E_0)}{4\pi r_0^2}\delta(\underline{r}_0-\underline{r}_0')$

۴۳- با اطلاعات زیر، کدام گزینه درست است؟

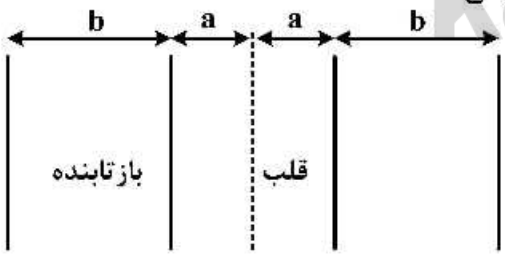
۳۰۰ = تعداد نوترون‌های موجود در واحد حجم که با سرعت v متوجه جهت مثبت محور X هستند.

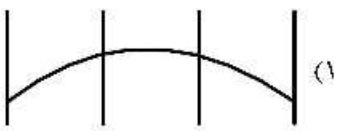
۲۰۰ = تعداد نوترون‌های موجود در واحد حجم در همان نقطه که با سرعت ۲v متوجه جهت مثبت محور Z هستند.

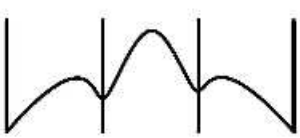
۱) $|\underline{J}|=500v$ ۲) $\underline{J}=300\hat{i}+200\hat{k}$

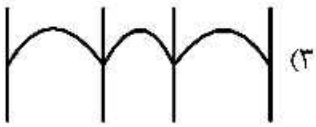
۳) $\underline{J}=(300\hat{i}+200\hat{k})v$ ۴) $\underline{J}=300v\,\hat{i}+100v\,\hat{k}$

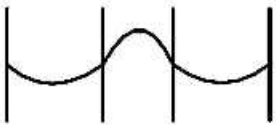
۴۴- درصورتی‌که معادلهٔ پخش نوترون به صورت دو گروهی حل شود و اطراف قلب همگن شکافت پذیر، بازتابنده به ضخامت b قرار داده شود، کدام شکل شار نوترون را درست نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

forum.konkur.in

۴۵- یک چشمه صفحه‌ای، نوترون‌ها را به صورت ایزوتروپیک (همسانگرد) از خود ساطع می‌کند. چشمه در یک محیط غیر تکثیری با ابعاد محدود قرار داده شده است. فلاکس زاویه‌ای در این محیط چگونه است؟

۱) ایزوتروپیک ۲) غیرایزوتروپیک ۳) مستقل از زاویه ۴) عکس مجذور فاصله

سایت کنکور
Konkur.in