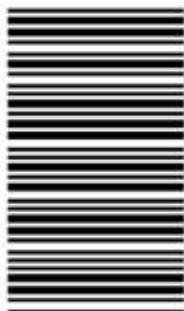


کد کنترل

740

A



740A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

**آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۳۹۸**

**رشته مهندسی هسته‌ای - راکتور - کد (۲۳۶۶)**

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 - محاسبات عددی پیشرفته - فیزیک راکتور - تکنولوژی نیروگاه‌های هسته‌ای | 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.

۱۳۹۸

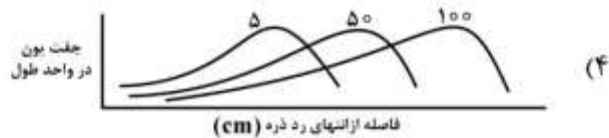
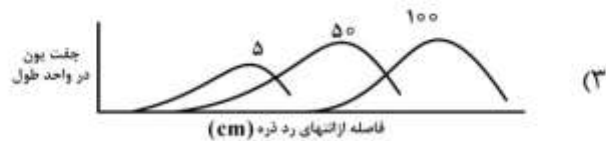
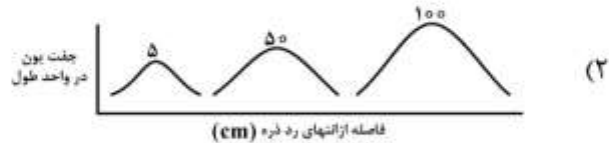
\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- یک پرتوکار از چه منابع پرتوده طبیعی و مصنوعی، پرتوگیری می‌کند؟  
 (۱) از منابع برنامه‌ریزی شده ساخت بشر محیط‌کار و زیست  
 (۲) از پرتوهای محیط‌کار، محیط‌زیست، پزشکی و هر منبع دیگر  
 (۳) از پرتوگیری‌های شغلی، برنامه‌ریزی شده و پزشکی به‌جز پرتوگیری‌های طبیعی  
 (۴) از پرتوهای محیط‌کار چه داخلی و خارجی در حین فعالیت‌های شغلی و همچنین از پرتوگیری‌های پزشکی
- ۲- یک آشکارساز گایگر مولر از نوع پن کیک (pancake) با قطر ۶ سانتی‌متر برای بررسی آلودگی سطحی یک ناحیه استفاده شده است. میانگین شمارش در ناحیه مورد نظر  $400 \text{ cpm}$  (شمارش در دقیقه) است. اگر بازدهی آشکارساز  $\frac{\text{cps}}{\text{Bq/cm}^2}$  ۱۰٪ (شمارش در ثانیه بر بکرل بر سانتی‌متر مربع) باشد و شمارش زمینه  $40 \text{ cpm}$  اندازه‌گیری شود، آلودگی سطحی ناحیه چند  $\frac{\text{Bq}}{\text{cm}^2}$  است؟  
 (۱) ۲۱/۲  
 (۲) ۱۲۷/۴  
 (۳) ۶۰۰  
 (۴) ۳۶۰۰
- ۳- ریسک ناشی از پرتوگیری فردی در حفاظت در برابر اشعه براساس کدام مورد از منحنی‌های ریسک در حال حاضر استوار است؟  
 (۱) مدل خطی بدون دز آستانه  
 (۲) مدل خطی با در نظر گرفتن دز آستانه  
 (۳) مدل هورمسبیز با دز آستانه  
 (۴) مدل (URPS) نظام حفاظت در برابر اشعه جهانی

۴- سه ذره آلفا با انرژی‌های ۵ MeV، ۵۰ MeV و ۱۰۰ MeV در ماده‌ای حرکت می‌کنند. کدام یک از منحنی‌های زیر که پیک‌های برگ این ذرات را نشان می‌دهد، درست است؟



۵- براساس کمیسیون ICRP، مقدار معادل دز سالیانه  $1 \text{ mSv.y}^{-1}$  برای چه شرایطی از پرتوگیری به کار برده می‌شود؟  
 (۱) حد دز (Dose limit) سالیانه مردم از منابع طبیعی محیط‌زیست با در نظر گرفتن دزی که از منابع ساخت بشر به‌طور سالیانه دریافت می‌گردد.

(۲) حد دز (Dose limit) سالیانه مردم از محیط‌زیست ناشی از پرتودهی‌های برنامه‌ریزی شده و همچنین به عنوان «سطح نیاز به اقدام» (Action level) پرتوهای گامای ناشی از زندگی در خانه‌های مسکونی

(۳) حد دز (Dose limit) سالیانه کارکنان از منابع طبیعی محیط‌زیست و همچنین منابع ساخت بشر برنامه‌ریزی شده غیر از پرتوگیری از خانه‌های مسکونی

(۴) «سطح نیاز به اقدام» (Action level) سالیانه خانه‌های مسکونی از منابع ساختمانی و همچنین حد دز برای پرتوگیری از منابع طبیعی محیط‌زیست

۶- اصل برگونیه و تریبندو در رابطه با حساسیت سلولی به پرتوهای یون‌ساز، چه سلول‌هایی را به پرتوهای یون‌ساز حساس‌تر می‌داند؟

(۱) سلول‌های غیردیفرانسیه، دارای تندی میتوزی بالا و مستعد بودن به سرطان‌زایی

(۲) سلول‌های غیردیفرانسیه با تندی میوزی بالا که بالغ نیز باشند.

(۳) سلول‌های دارای تندی میتوزی و میوزی بالا و غیردیفرانسیه

(۴) سلول‌هایی که بالغ‌اند و دارای تندی میتوزی و میوزی بالا می‌باشند.

۷- در رابطه توان ایستادگی الکترون  $(\frac{dE}{dx})$ ، علاوه بر بستگی به پارامترهای مربوط به الکترون در حرکت، چه  $\frac{dE}{dx}$  چه

تناسبی با پارامترهای مربوط به ماده عبوری دارد؟

(۱) با عدد اتمی ماده جاذب نسبت مستقیم و با تعداد اتمها در واحد حجم نسبت معکوس دارد.

(۲) با عدد اتمی ماده جاذب و تعداد اتمها در واحد حجم نسبت مستقیم دارد.

(۳) با عدد اتمی ماده جاذب و تعداد اتمها در واحد حجم نسبت معکوس دارد.

(۴) فقط به عدد اتمی ماده جاذب بستگی دارد.

۸- یک ماده پرتوزای بتا با صورت دایره‌ای بر روی زمین ریخته شده است. رابطه آهنگ دز دستها در فاصله  $d$

کمتر از برد ذرات بتا در هوا) کدام است؟

$$\dot{D}_b = \frac{3.7 \times 10^{-10} C_a \times \bar{E} \times e^{(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{10^{-12} \text{ J/kg/mGy}} \times \mu_{\beta,t} \quad (۱)$$

$$\dot{D}_b = \frac{3.7 \times 10^{-6} C_a \times \bar{E} \times e^{(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{10^{-6} \text{ J/kg/mGy}} \times \mu_{\beta,t} \quad (۲)$$

$$\dot{D}_b = \frac{3.6 \times 10^{-6} C_a \times \bar{E} \times e^{-(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{10^{-6} \text{ J/kg/mGy}} \times \mu_{\beta,t} \quad (۳)$$

$$\dot{D}_b = \frac{3.6 \times 10^{-10} C_a \times \bar{E} \times e^{(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{10^{-6} \text{ J/kg/mGy}} \times \mu_{\beta,t} \quad (۴)$$

۹- یک دزیمتر فردی پرتوهای  $x$  و گاما و یک دزیمتر فردی برای نوترون‌ها لازم است از نظر پاسخ انرژی دارای کدام شرایط باشد؟

(۱) پاسخ دز گاما و پاسخ دز نوترون با در نظر گرفتن منحنی ICRP نسبت به انرژی خطی باشد.

(۲) پاسخ هر دو دزیمتر نسبت به انرژی لازم است که با هم در دامنه وسیعی از انرژی همخوانی داشته باشد.

(۳) پاسخ دز گاما نسبت به انرژی گاما تقریباً تخت یا افقی و پاسخ دز معادل نوترون نسبت به انرژی نوترون با منحنی ICRP هم‌پوشانی داشته باشد.

(۴) پاسخ دز گاما نسبت به انرژی گاما خطی بوده و پاسخ معادل نوترون با پاسخ منحنی ICRP هم‌پوشانی داشته و بتواند نوترون‌های با انرژی‌های مختلف را اندازه‌گیری نماید.

- ۱۰- تعریف انتقال خطی انرژی (LET) و توان ایستادگی (Stopping Power) در کدام مورد آمده است؟
- (۱) LET مقدار انرژی از دست داده شده یک ذره باردار در واحد طول به طور موضعی و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول است.
  - (۲) LET مقدار انرژی از دست داده شده در واحد طول بافت و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول یک حفاظ پرتوها است.
  - (۳) LET فقط برای پرتوهای ذره‌ای باردار به کار برده می‌شود ولی SP مقدار انرژی از دست داده شده در واحد طول تمام پرتوها است.
  - (۴) LET طبق تعریف اخیر ICRP مقدار انرژی از دست داده شده در کره‌ای به شعاع ۱ cm و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول هر ماده‌ای است.

- ۱۱- فرق معادل دز (Equivalent Dose) و دز معادل (Dose Equivalent) کدام است؟
- (۱) معادل دز یک کمیت فیزیکی است که فقط برای محدود کردن دز به کار برده می‌شود ولی دز معادل فقط برای دزیمتری فردی و محیطی به کار برده می‌شود و یکای هر دو یکی است.
  - (۲) دز معادل برای کمیت‌های حفاظت در برابر اشعه محدودکننده دز به کار برده می‌شود ولی معادل دز فقط برای کمیت‌های میدانی حفاظت در برابر اشعه به کار برده می‌شود.
  - (۳) معادل دز یک کمیت فیزیکی است که فقط برای محدود کردن دز به کار برده می‌شود ولی دز معادل می‌تواند برای محدود کردن دز و کمیت‌های میدانی به کار برده شود.
  - (۴) معادل دز برای کمیت‌های حفاظت در برابر اشعه محدودکننده دز به کار برده می‌شود و دز معادل برای کمیت‌های میدانی حفاظت در برابر اشعه به کار برده می‌شود.
- ۱۲- برای فوتون با انرژی ۰.۲ MeV، اگر سطح مقطع پراکندگی کامپتون  $\sigma_{ec}(E, T) = 0.7 \cdot T$  باشد، کسر متوسط انرژی جذب شده در اندرکش کامپتون برای این فوتون کدام است؟ (E انرژی فوتون و T انرژی جنبشی الکترون است)

- (۱)  $\frac{1}{4}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{2}{3}$
- (۴)  $\frac{3}{4}$

- ۱۳- فوتونی با انرژی E وارد حجمی از هوا می‌شود و در اثر پراکندگی کامپتون ۴۰٪ از انرژی فوتون به الکترون منتقل شده از حجم حساس فرار می‌کند. الکترون تولیدی نیز ۷۰٪ از انرژی خود را به صورت تابش ترمزی خارج از حجم حساس منتقل می‌کند. نسبت کرما به دز در حجم حساس کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{5}{3}$
- (۴)  $\frac{10}{3}$

۱۴- برای فوتون با انرژی  $E_0$  MeV حفاظ A با عدد اتمی Z و برای فوتون با انرژی  $2E_0$ ، حفاظ B با عدد اتمی  $2Z$  در نظر گرفته شده است. نسبت احتمال تضعیف فوتون در حفاظ A به حفاظ B از طریق واکنش فوتوالکتریک کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳) ۲

(۴) ۴

۱۵- آب خنک کننده یک راکتور که حاوی  $^{24}\text{Na}$  است از یک لوله خیلی نازک با طول  $100\text{m}$  عبور می کند. اگر پرتوایی  $100\text{MBq}$  باشد، مقدار دز معادل در فاصله یک متری از وسط این لوله کدام است؟ (گاما فاکتور

$^{24}\text{Na}$ :  $\frac{\text{Sv} \cdot \text{m}^2}{\text{MBq} \cdot \text{h}}$   $4.36 \times 10^{-7}$  است)

(۱)  $0.44 \frac{\text{mSv}}{\text{h}}$

(۲)  $0.37 \frac{\text{mSv}}{\text{h}}$

(۳)  $0.44 \frac{\mu\text{Sv}}{\text{h}}$

(۴)  $1.37 \frac{\mu\text{Sv}}{\text{h}}$

۱۶- اگر فرم گسسته معادله پخش نوترونی تک گروهی و یک بعدی به روش اختلاف محدود در مش های  $k-1$ ،  $k$  و  $k+1$  به صورت  $s_k = a\phi_{k-1} + b\phi_k + c\phi_{k+1}$  بیان شود، کدام مورد درست است؟ (D ثابت پخش نوترون،  $\Sigma_r$

سطح مقطع برداشت و  $d_i = \frac{D_i}{\Delta_i}$  که در آن  $\Delta_i$  طول مش است و Q شدت چشمه است)

(۱)  $s_k = Q_k \Delta_k$ ،  $c = \frac{-\gamma d_k d_{k+1}}{d_k + d_{k+1}}$ ،  $b = \Sigma_{r,k} \Delta_k - a - c$ ،  $a = \frac{-\gamma d_{k-1} d_k}{d_{k-1} + d_k}$

(۲)  $s_k = Q_k \Delta_k$ ،  $c = \frac{\gamma d_k d_{k+1}}{d_k + d_{k+1}}$ ،  $b = \Sigma_{r,k} \Delta_k - a - c$ ،  $a = \frac{\gamma d_{k-1} d_k}{d_{k-1} + d_k}$

(۳)  $s_k = Q_k \Delta_k$ ،  $c = \gamma d_k d_{k+1}$ ،  $b = \Sigma_{r,k} \Delta_k$ ،  $a = \gamma d_{k-1} d_k$

(۴)  $s_k = Q_k \Delta_k$ ،  $c = \gamma d_{k+1}$ ،  $b = \Sigma_{r,k} \Delta_k + \gamma d_k$ ،  $a = \gamma d_{k-1}$

۱۷- از روش تکراری گاوس - سایدل برای حل دستگاه زیر استفاده می شود. کدام عبارت درست است؟

$$\begin{bmatrix} 5 & 0 & -1 & -1 \\ -1 & 5 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{bmatrix} = b$$

(۱) دنباله جواب دستگاه واگرا است.

(۲) دنباله جواب دستگاه همواره هم گرا است.

(۳) دنباله جواب دستگاه به ازای انتخاب برخی مقادیر اولیه هم گرا است.

(۴) دنباله جواب دستگاه به شرط آن که  $b = (0, 0, 0, 0)^T$  باشد، هم گرا است.

۱۸- حداقل تعداد تکرارهای لازم برای محاسبه ریشه تقریبی تابع  $f(x) = x^4 + x^3 + x - 12$  به روش دوبخشی (تنصیف)

با خطای  $10^{-3}$  در بازه  $[1, 2]$  کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۷

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۱۹- تقریب درجه دوم لاگرانژ تابع  $f(x) = \sin x$  با در نظر گرفتن نقاط  $\frac{\pi}{6}$ ،  $\frac{\pi}{4}$  و  $\pi$  کدام است؟

$$\frac{-42x^2 + 43\pi x + \pi^2}{10\pi^2} \quad (1)$$

$$\frac{42x^2 + 43\pi x - \pi^2}{10\pi^2} \quad (2)$$

$$\frac{-42x^2 + 43\pi x - \pi^2}{10\pi^2} \quad (3)$$

$$\frac{-42x^2 - 43\pi x + \pi^2}{10\pi^2} \quad (4)$$

۲۰- جواب تقریبی مسئله مقدار اولیه  $y(0) = 0.1$  و  $0 \leq t \leq 1$ ;  $y' = y + t - 1$  در نقطه  $t = 0.2$ ، با استفاده از روش

اویلر و در نظر گرفتن طول گام زمانی یکسان  $0.1$ ، کدام است؟

(۱)  $-0.079$

(۲)  $0.11$

(۳)  $0.01$

(۴)  $0.10$

۲۱- برای تخمین  $f'(x)$  با روابط  $\frac{f(x+\frac{h}{2})-f(x-\frac{h}{2})}{h}$  و  $\frac{2f(x)-2f(x-\frac{h}{2})}{h}$ ، به ترتیب خطاهای برشی (گسسته‌سازی) از چه مرتبه‌ای هستند؟

(۱)  $h$  و  $h$

(۲)  $h$  و  $h^2$

(۳)  $h^2$  و  $h^2$

(۴)  $h^2$  و  $h^2$

۲۲-  $\frac{L_\infty}{L_2}$  (نسبت نرم  $\infty$  به نرم ۲) بردار زیر، کدام است؟

$$A = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

(۱)  $\frac{2}{4}$

(۲) ۱

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

۲۳- فرض کنید  $f$  بر بازه  $[x_0, x_2]$  تعریف شده و هموار باشد. اگر به ازای  $i = 0, 1, 2$ ،  $x_i = x_0 + ih$  باشد، کدام مورد درست است؟

$(\xi \in [x_0, x_2])$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx = \frac{h}{3}(f(x_0) + f(x_1)) - \frac{h^3}{12}f''(\xi) \quad (۱)$$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx = \frac{h}{3}(f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)) - \frac{h^5}{90}f^{(4)}(\xi) \quad (۲)$$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx = \frac{4h}{3}(f(x_0) - f(x_1) + 2f(x_2)) + \frac{14h^5}{45}f^{(4)}(\xi) \quad (۳)$$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx = 2f(x_1) + \frac{h^3}{12}f''(\xi) \quad (۴)$$



- ۲۴- برای حل دستگاه معادلات غیرخطی  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5x \\ -2x + 4y^2 = 3 \end{cases}$  از روش تکراری نیوتن با انتخاب نقطه شروع  $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  استفاده می‌کنیم. جواب تقریبی دستگاه در اولین تکرار کدام است؟

$$\begin{pmatrix} \frac{8}{7} \\ \frac{47}{14} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} \frac{8}{7} \\ \frac{33}{14} \end{pmatrix} \quad (2)$$

- ۲۵- با در نظر گرفتن روش نقطه میانی برای حل انتگرال  $\int_{-1}^1 f(x) dx$  در دو زیر فاصله با طول برابر، جواب تقریبی انتگرال کدام است؟

$$\frac{f(-1) + f(1)}{2} \quad (1)$$

$$2(f(-1) + f(1)) \quad (2)$$

$$\frac{f(-1)}{2} + f(0) + \frac{f(1)}{2} \quad (3)$$

$$\frac{f(1) - f(-1)}{2} \quad (4)$$

- ۲۶- یکی از صورت‌های نمایش ضریب تکثیر، استفاده از تعریف  $\frac{\text{میزان تولید}}{\text{میزان تلفات}}$  می‌باشد. کدام مورد بیان کمی این عبارت است؟

$$\frac{v \sum_f}{\sum_a \phi} \quad (1)$$

$$\frac{v \sum_f}{\sum_a + DB^2} \quad (2)$$

$$\frac{v \sum_f}{\sum_a - DB^2} \quad (3)$$

$$K_{\infty} (1 + L^2 B^2) \quad (4)$$

- ۲۷- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) رزنانس عناصر سنگین در محدوده انرژی eV دیده می‌شود.

(۲) در مختصات مرکز جرم، برای عناصر سنگین تکانه برابر با صفر است.

(۳) تغییرات انرژی بستگی کل با افزایش عدد اتمی، ابتدا تابعی افزایشی و سپس کاهش‌ی است.

(۴) اگر هسته برانگیخته‌ای در bound state باشد، تنها با ساطع کردن پرتو گاما می‌تواند به پایداری برسد.

۲۸- برای یک نیروگاه هسته‌ای به تازگی راه‌اندازی شده، کدام مورد در خصوص راکتیویته اضافی آن صحت دارد؟

(۱)  $\rho_{ex} = 0$

(۲)  $\rho_{ex} = 1$

(۳)  $\rho_{ex} > 0$

(۴)  $\rho_{ex} < 0$

۲۹- یک راکتور حرارتی هسته‌ای پس از ۳ سال برای سوخت‌گذاری مجدد خاموش می‌شود. با فرض اینکه I-۱۳۵ به  $x_e - 135$  استحال کند، نسبت غلظت I-۱۳۵ به  $x_e - 135$  بلافاصله در لحظه‌ای که راکتور خاموش می‌شود، در کدام بازه خواهد بود؟ (نیمه عمر I-۱۳۵ برابر ۶/۶ ساعت و نیمه عمر  $x_e - 135$  برابر با ۹/۲ ساعت است).

(۱)  $[0, 1]$

(۲)  $[1, 7]$

(۳)  $[43, \infty]$

(۴)  $[7, 43]$

۳۰- برای یک محیط تکثیری هموزن و بی‌نهایت بزرگ، کدام مورد درست است؟

(۱)  $\phi(\underline{r}) = \text{constant}$

(۲)  $\phi(\underline{r}) = \phi_0 \cos \underline{r}$

(۳)  $B^2 > 0$

(۴)  $P_{NL} = 0$

۳۱- شار ناشی از چشمه واحد مستقر در مبدأ مختصات، از رابطه  $\phi(\underline{r}) = \frac{e^{-|\underline{r}|}}{|\underline{r}|}$  محاسبه می‌شود. اگر چشمه به موقعیت دیگر  $\underline{r}$  منتقل شود، شار در مبدأ مختصات قبلی کدام است؟

(۱) ۰

(۲)  $\frac{e^{|\underline{r}|}}{|\underline{r}|}$

(۳)  $\frac{e^{-|\underline{r}|}}{|\underline{r}|}$

(۴) بی‌نهایت

۳۲- حداکثر مسمومیت ناشی از Xe در یک نیروگاه در حال کار، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) بستگی به سایز و ابعاد قلب دارد.

(۲) به صورت خطی با زمان افزایش می‌یابد.

(۳) به صورت خطی با قدرت راکتور افزایش می‌یابد.

(۴) برای سوخت U-۲۳۵ حدود ۴\$ می‌باشد.

۳۳- به مخزن پر از آبی به آرامی U-۲۳۵ اضافه می‌گردد. کدام مورد در خصوص ضریب تکثیر ( $K_{\infty}$ ) درست نیست؟

(۱) فاکتور f ثابت می‌ماند.

(۲) فاکتور ε افزایش می‌یابد.

(۳) فاکتور P کاهش می‌یابد.

(۴) فاکتور  $\eta_T$  ثابت می‌ماند.

- ۳۴- اصطلاح ایزوتوپ شکافان (fissile) خاص چه نوع ایزوتوپ‌هایی از سوخت است؟
- (۱) فقط با نوترون سریع شکافته شود.
  - (۲) با نوترون با هر انرژی شکافته شود.
  - (۳) فقط با نوترون حرارتی شکافته شود.
  - (۴) فقط با نوترون بالای ۱ Mev شکافته شود.
- ۳۵- تغییرات ضریب راکتیویته داپلر، برای یک راکتور حرارتی تحت فشار با توان ۳۰۰۰ مگاوات به چه صورت است؟
- (۱) با افزایش مصرف سوخت، ضریب داپلر کمتر منفی می‌شود.
  - (۲) با افزایش مصرف سوخت، ضریب داپلر بیشتر منفی می‌شود.
  - (۳) با افزایش توان راکتور، ضریب داپلر ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.
  - (۴) با افزایش توان راکتور، ضریب داپلر ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
- ۳۶- فاکتور ظرفیت (Capacity Factor) در نیروگاه‌ها کدام است؟
- (۱) میزان انرژی تولیدی طی ۳۶۵ روز سال
  - (۲) کسر مدت زمان روشن بودن نیروگاه طی یک سال
  - (۳) نسبت توان الکتریکی تولیدی به توان حرارتی مصرف شده
  - (۴) نسبت میزان انرژی تولیدی سالانه به انرژی تولیدی در ۳۶۵ روز در توان اسمی
- ۳۷- کدام مورد به عنوان اختلاف اصلی بین راکتورهای هسته آب تحت فشار نوع غربی (P.W.R) و راکتورهای هسته‌ای آب تحت فشار نوع شرقی (WWER) محسوب می‌گردد؟
- (۱) فشار در مدار اول
  - (۲) فشار در مدار دوم
  - (۳) شکل مجتمع‌های سوخت
  - (۴) ارتفاع میله‌های سوخت
- ۳۸- چرا در BWR میله‌های کنترل، از پایین ظرف فشار وارد می‌گردد؟
- (۱) پرهیز از مزاحمت تشکیلات رطوبت‌زدائی در بالای قلب
  - (۲) چگالی بیشتر کند کننده در بخش پایینی قلب
  - (۳) پرهیز از مشکلات سوخت‌گذاری
  - (۴) سهولت فنی در اجرای امر کنترل
- ۳۹- در مورد راکتورهای هسته‌ای گازی (با خنک‌کننده گاز و کندکننده گرافیت) کدام مورد صحیح است؟
- (۱) دمای گاز در این راکتورها بالا نگه داشته شده و راکتور را با ابعاد کوچک می‌سازند.
  - (۲) متناسب با سطح قدرت تولیدی ابعاد راکتورهای گازی می‌تواند کوچک یا بزرگ باشد و دمای سوخت نیز بالا یا پایین باشد.
  - (۳) این راکتورها نیاز به سطوح تماس زیاد حرارتی داشته، دارای ابعاد بزرگ می‌باشند و با میله‌های سوخت در دمای پایین کار می‌کنند.
  - (۴) این راکتورها نیاز به سطوح تماس زیاد حرارتی داشته و دارای ابعاد بزرگ می‌باشند و با میله‌های سوخت در دمای بالا کار می‌کنند.
- ۴۰- استفاده از ظرف فشار (PV) در نیروگاه‌ها به چه منظور است؟
- (۱) حفاظت در برابر اشعه
  - (۲) افزایش توان حرارتی کل
  - (۳) افزایش دمای نقطه جوش
  - (۴) جلوگیری از جوشش خنک‌کننده

- ۴۱- در مورد فرایند تولید بخار فوق اشباع (super-heatting) در یک نیروگاه هسته‌ای آب تحت فشار (P.W.R)، کدام مورد درست می‌باشد؟
- (۱) این فرایند امکان‌پذیر و عملی نیست، زیرا باعث افزایش اختلاف دمایی کلی بین خنک‌کننده و سیال آب تغذیه شده و راندمان را کاهش می‌دهد.
- (۲) این فرایند امکان‌پذیر نیست، زیرا باعث کاهش خاصیت کندکنندگی خنک‌کننده در مدار اول می‌شود.
- (۳) این فرایند امکان‌پذیر است و باعث افزایش خاصیت کندکنندگی خنک‌کننده در مدار اول می‌شود.
- (۴) این فرایند امکان‌پذیر است و باعث افزایش راندمان نیروگاه می‌شود.
- ۴۲- فشار بالاتر در قلب PWR نسبت به BWR به چه منظور است؟
- (۱) کندکنندگی بهتر (۲) انتقال حرارت بهتر
- (۳) راندمان حرارتی بالاتر (۴) پیشگیری از جوشش حجمی
- ۴۳- کدام مورد جزو طرح راکتورهای نسل چهارم محسوب می‌شود؟
- (۱) راکتور آب جوشان پیشرفته (A.B.W.R)
- (۲) راکتور هسته‌ای آب فوق بحرانی (S.C.W.R)
- (۳) راکتور آب سنگین با ساختار لوله‌های تحت فشار (PT-HWR)
- (۴) همه موارد درست است.
- ۴۴- تعویض سوخت برخط (Online) در کدام نیروگاه انجام می‌شود؟
- (۱) BWR (۲) FBR (۳) PWR (۴) CANDU
- ۴۵- استفاده از سوخت‌های حلقوی با قابلیت خنک شونده از داخل و خارج در قلب راکتورهای هسته‌ای آب تحت فشار (P.W.R) بر فاکتور انحراف از جوشش هسته‌ای (D.N.B.R) چه تأثیری گذاشته است؟ این تأثیر را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
- (۱) فاکتور DNBR را افزایش می‌دهد - مفید و مطلوب است و باعث افزایش ایمنی می‌شود.
- (۲) فاکتور DNBR را کاهش می‌دهد - مفید و مطلوب است و باعث افزایش ایمنی می‌شود.
- (۳) فاکتور DNBR را افزایش می‌دهد - نامطلوب است و باعث کاهش ایمنی می‌شود.
- (۴) فاکتور DNBR را کاهش می‌دهد - نامطلوب است و باعث کاهش ایمنی می‌شود.