

380

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



380F

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

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

صبح جمعه
۹۱/۱۲/۱۸
دفترچه شماره ۱

**آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۲**

**رشته‌ی
مهندسی هسته‌ای (شکافت، پرتوزایی) - (کد ۲۳۶۷)**

تعداد سؤال: ۴۵
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (حفاظت در برابر اشعه، ریاضیات مهندسی، رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۱
این آزمون نمره منفی دارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پی اچ دی آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلین برابر مقررات و فشار می‌شود.

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱- ضریب کاهش جرمی (μ_m) پرتوهای γ و X در حدود انرژی 1MeV برای عناصر مختلف با هم برابری کند. کدام یک از

موارد زیر (در این انرژی) برای حفاظ مناسب می‌باشند؟

- (۱) پارافین، آب، آهن، سرب وابسته به در دسترس بودن هریک
- (۲) مس، آلومینیوم، سرب، و غیره وابسته به در دسترس بودن هر یک
- (۳) آلیاژ مس - نیکل، آلیاژ سرب - قلع و سرب وابسته به در دسترس بودن هر یک
- (۴) همه موارد فوق

۲- دز موثر پرتوهای یون‌ساز کدام است؟

$$E(\text{Sv}) = \sum_T W_T \times H_T(\text{Sv}) \quad (1)$$

$$E(\text{Gy}) = \sum_T W_T \times D_T(\text{Sv}) \quad (2)$$

$$E(\text{Sv}) = \sum_T W_T \times H_T \times DF \quad (3)$$

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲

۳- دز معادل میدانی ($H^*(10)$) برابر کدام است؟

- (۱) دز معادل در فاصله ۱ متر از یک چشمه با ثابت Γ مشخص
- (۲) معادل دز در عمق $d = 10 \text{ mm}$ در یک کره ICRU با شعاع 30 سانتیمتر
- (۳) معادل دز در عمق $d = 10 \text{ mm}$ در یک کره ICRU در میدان پرتویی همسو و گسترده
- (۴) گزینه‌های ۲ و ۳

۴- معادل دز برابر کدام است؟

- (۱) حاصلضرب H و W_R پرتو با $H^* = H \times W_R$
- (۲) دز معادلی که در یک میدان همسوی در فانتوم ICRU تولید می‌شود.
- (۳) با در نظر گرفتن اثرات بیولوژیکی با زاویه واحد دز و کاربرد W_R ، $(\text{Sv})H_T = W_R \times D(\text{Gy})$
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۵- سلول‌هایی در بدن حساس‌اند که:

- (۱) از اصل برگونیه و تریبوندو پیروی نمایند.
- (۲) دارای آهنگ می‌نوز و میوز، پایش باشند.
- (۳) دارای آهنگ می‌نوز بالا، غیر دیفرنشیت و آینده کاریوسینتیک بالا باشند.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲

۶- کمیت‌های محدودکننده دز عبارتند از:

- (۱) دز عضو، معادل دز و دز موثر
- (۲) دز معادل، معادل دز $H^*(10)$ و $H(d)$
- (۳) رنتگن، دز جذب شده، معادل دز و دز موثر
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (حفاظت در برابر اشعه، ریاضیات مهندسی، رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی) 380F صفحه 3

7 کرما برابر کدام است؟

1) مجموع انرژی سینتیک ذرات باردار اولیه تولید شده در واحد جرم هوا و تمام پرتوها را در برمی‌گیرد. $K = \frac{dQ}{dm}$

2) مجموع انرژی سینتیک ذرات باردار اولیه تولید شده توسط پرتوهای غیرمستقیم یون‌سازی کننده در یک گرم هوا

$$K = \frac{dF_{tr}}{dm}$$

3) مجموع انرژی سینتیک ذرات باردار اولیه تولید شده توسط پرتوهای یون‌ساز در واحد جرم هوا در شرایط متعارفی

$$K = \frac{dQ}{dm}$$

4) گزینه‌های 1 و 3

8 در یک میدان مختلط گاما، نوترون و بتا، به ترتیب مقادیر 5/5 میلی رنتگن در ساعت، 1 میکروگری در ساعت و 2

میکروسیپورت در ساعت اندازه‌گیری شده است. معادل دز در این میدان چقدر است؟

1) $0.629 \frac{mSv}{hr}$ 2) $1.23 \frac{mSv}{hr}$

3) $1.5 \frac{mGv}{hr}$ 4) $3.5 \frac{mrem}{hr}$

9 دز روزانه یک غده 18 گرمی که در آن ^{66}Zn 666 بکرل ^{32}S به‌طور یکنواخت بخش شده باشد، چقدر

است؟ $E_{\beta} = 0.1647$

1) $0.25 \frac{mGy}{d}$ 2) $1.2 \frac{R}{d}$

3) $1.7 \frac{mSv}{d}$ 4) هیچ کدام

10 یک محلول $Hg(NO_3)_2$ با Hg^{2+} نشان دار شده است و دارای پرتوزایی ویژه $1.5 \times 10^5 \frac{Bq}{mL}$ (بکرل در میلی

لیتر) است. اگر غلظت جیوه در این محلول $5 \frac{mg}{mL}$ باشد، پرتوزایی ویژه جیوه (Hg) و $Hg(NO_3)_2$ به ترتیب از

راست به چپ، چند $\frac{Bq}{mg}$ است؟

1) $1.9 \times 10^4, 1.1 \times 10^3$ 2) $5.73 \times 10^5, 5.72 \times 10^{-4}$

3) $1.9 \times 10^4, 5.73 \times 10^5$ 4) هیچ کدام

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۱- در تعادل گذرا از کدام روابط زیر می‌توان استفاده کرد؟

$$Q_B = \frac{\lambda_B \lambda_A N_A}{\lambda_A - \lambda_B} \quad (۲) \qquad Q_B = \frac{\lambda_B \lambda_A \lambda_{AO}}{\lambda_B - \lambda_A} \quad (۱)$$

$$Q_B = Q_A (1 - e^{-\lambda_A t}) \quad (۴) \qquad Q_B = \frac{\lambda_B \lambda_A N_A}{\lambda_B - \lambda_A} \quad (۳)$$

۱۲- یک باریکه پرتو گاما با انرژی ۲ MeV، با شار ۱۰۰۰ نوترون در سانتی‌متر مربع در ثانیه (photons/cm²s) در هوا و در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد وجود دارد. مقدار آهنگ پرتودهی در هوا در این باریکه پرتو چقدر است؟

$$\rho = 1,293 \times 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \quad \text{و} \quad \mu_a = 3,46 \times 10^{-5} \text{ cm}^{-1} \quad \text{در } 0,2 \text{ MeV}$$

$$\dot{X} = 4 \times 10^{-11} \text{ c/kg/s} \quad (۲) \qquad \dot{X} = 4 \times 10^{-11} \text{ Gy/s} \quad (۱)$$

$$\dot{X} = 2 \times 10^{-7} \text{ c/kg/s} \quad (۳) \quad \text{هیچکدام} \quad (۴)$$

۱۳- برای حفاظ گذاری یک چشمه پرتوزا که را که پرتوهای β پرتوئی و پرتوهای گاما ساطع می‌کند، کدام یک از حفاظ‌های زیر مناسب است؟

(۱) یک کره سربی (اول)، پوشش پلی‌اتیلنی (دوم)، کادمیوم (سوم)

(۲) یک کره سربی درون یک کره پلی‌اتیلنی با ضخامت‌های مناسب

(۳) یک کره پلی‌اتیلنی درون یک کره سربی با ضخامت‌های مناسب

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳

۱۴- ثابت ویژه یک چشمه کبالت ۶۰ با دو پرتوی گاما با انرژی‌های ۱,۱۷ MeV و ۱,۳۳ MeV به صورت ۱۰۰ درصد و آبخاری بر حسب رنتگن کدام است؟

$$1,25 \frac{\text{Sv.m}^2}{\text{Ci.hr}} \quad (۲) \qquad 1,25 \frac{\text{R.m}^2}{\text{Ci.hr}} \quad (۱)$$

$$2,5 \frac{\text{R.m}^2}{\text{MBq.hr}} \quad (۴) \qquad 1,25 \frac{\text{Gy.m}^2}{\text{MBq.hr}} \quad (۳)$$

۱۵- ضریب ثابت Γ برای پرتوهای X و گاما برای انرژی‌های keV ۶۰ تا ۲ MeV کدام است؟

$$\Gamma = 1,24 \times 10^{-7} \sum f_t E_t \frac{\text{Sv.m}^2}{\text{MBq.hr}} \quad (۲) \qquad \Gamma = 0,5 \sum f_t E_t \mu_t \frac{\text{Sv.m}^2}{\text{Ci.hr}} \quad (۱)$$

$$\Gamma = 2,4 \times 10^{-5} \sum f_t E_t \frac{\text{Sv.m}^2}{\text{MBq.hr}} \quad (۳) \quad \text{هیچکدام} \quad (۴)$$

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۶- یک کارکن با یرتو به طور تصادفی 3700 Bq فسفر-۳۲ (۳۲P) در 10cm² سطحی از پوست خود می ریزد. آهنگ دز آلودگی پوست وی چقدر است؟ (Em = ۱,۷۱ MeV)

$$\dot{D} = 0,۳۲ \frac{\mu\text{Gy}}{\text{hr}} \quad (۲) \qquad \dot{D} = ۱0 \frac{\text{mR}}{\text{hr}} \quad (۱)$$

$$\dot{D} = 0,۶۴ \frac{\text{mGy}}{\text{hr}} \quad (۴) \qquad \dot{D} = 0,۳۲ \frac{\text{mGy}}{\text{hr}} \quad (۳)$$

۱۷- حد دز کارکنان و مردم عبارتند از:

$$۲0 \frac{\mu\text{Sr}}{\text{hr}} \text{ و } ۱ \frac{\text{mSr}}{\text{y}} \text{ کارکنان} \quad (۲) \qquad ۱0 \frac{\mu\text{Sr}}{\text{hr}} \text{ و } ۱ \frac{\text{mSr}}{\text{y}} \text{ مردم} \quad (۱)$$

$$۲0 \frac{\mu\text{Sr}}{\text{hr}} \text{ و } ۱ \frac{\text{mSr}}{\text{y}} \text{ کارکنان} \quad (۲) \qquad ۲0 \frac{\mu\text{Sr}}{\text{hr}} \text{ و } ۵ \frac{\text{mSr}}{\text{y}} \text{ مردم متوسط پنج سال} \quad (۳) \qquad ۲0 \frac{\mu\text{Sr}}{\text{hr}} \text{ و } ۱ \frac{\text{mSr}}{\text{y}} \text{ مردم متوسط پنج سال} \quad (۴)$$

۱۸- برای حفاظت نوترون‌های یک چشمه ۵ کوری Am-Bc می‌توان:

(۱) از آب به تنهایی می‌توان استفاده کرد.

(۲) از سرب و آب با لایه‌های مناسب استفاده کرد.

(۳) از یک محفظه آب با پوشش کادمیومی و سپی پوشش ماب با ضخامت مناسب استفاده کرد.

(۴) از ماده‌ای استفاده کرد که برخورد الاستیک با اجزای آن زیاد بوده و بتواند جلوی پرتوهای گاما را نیز بگیرد.

۱۹- برای تابع مختلط $f(z) = \sin z$ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$|\sin x| \leq |\sin z| \leq ۱ \quad (۲) \qquad |\sin z| = |\sin x| \quad (۱)$$

$$\sin^2 x + (\sinh y)^2 < |\sin z|^2 < \sin^2 x + (\cosh y)^2 \quad (۴) \qquad |\sin z|^2 = \sin^2 x + (\sinh y)^2 \quad (۳)$$

۲۰- اگر سری فوریۀ مثلثاتی تابع زیر را بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} + x, & -\pi \leq x < 0 \\ \frac{\pi}{2} - x, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$$

آنگاه مقادیر سری‌های عددی $A = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$ و $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^2}$ کدام است؟

$$B = \frac{\pi^2}{22}, A = \frac{\pi^2}{8} \quad (۲) \qquad B = \frac{\pi^2}{22}, A = \frac{\pi^2}{16} \quad (۱)$$

$$B = \frac{\pi^2}{16}, A = \frac{\pi^2}{4} \quad (۴) \qquad B = \frac{\pi^2}{16}, A = \frac{\pi^2}{8} \quad (۳)$$

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۱- تبدیل $w = \sinh z$ نیمه نوار $|y| \leq \frac{\pi}{2}$ ، $x \geq 0$ از صفحه z را به کدام ناحیه از صفحه w می‌نگارد؟

(۱) نیمه نوار $x \leq 0$ ، $|y| \leq \frac{\pi}{2}$ (۲) اجتماع ربع‌های اول و دوم صفحه w

(۳) اجتماع ربع‌های دوم و سوم صفحه w (۴) اجتماع ربع‌های اول و چهارم صفحه w

۲۲- در مسئله مقدار اولیه - مرزی

$$\begin{cases} u_t - a^2 u_{xx} = f(x, t), & 0 < x < L, t > 0 \\ u(0, t) = 0, u_x(L, t) = 0, u(x, 0) = \phi(x) \end{cases}$$

که در آن $\phi(x)$ و $f(x, t)$ توابع پیوسته و تکه‌ای هموار مفروض هستند. دنباله توابع پایه متعامد مورد نیاز بسط فوریه، کدام است؟

(۱) $\left\{ \sin \frac{K\pi x}{L} \right\}$ (۲) $\left\{ \sin \frac{K\pi x}{2L} \right\}$

(۳) $\left\{ \sin \frac{(2K-1)\pi}{2L} x \right\}$ (۴) وجود ندارد.

۲۳- برای تابع مختلط $f(z) = \cos z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) $|\cos x| \leq |\cos z| \leq 1$ (۲) $|\cos z| = |\cos x|$

(۳) $|\cos z|^2 = \cos^2 x + (\cosh y)^2$ (۴) $|\cos z|^2 = \cos^2 x + (\sinh y)^2$

۲۴- در مورد تابع مختلط $f(z) = \cosh z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) $\sinh x \leq |\cosh z| \leq \cosh x$

(۲) $|\cosh z|^2 = (\cosh x)^2 + \cos^2 y$

(۳) تنها صفرهای این تابع (تنها ریشه‌های آن) عبارت‌اند از $z_k = \left(2K + \frac{1}{2}\right)\pi i$

(۴) این تابع صفر ندارد (ریشه ندارد)

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۵- تبدیل لاپلاس $U(x,s)$ جواب کوتاه‌مدت مسئله مقدار اولیه - مرزی:

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = -e^{-t}, & \forall x > 0, \forall t > 0 \\ u(x, 0) = 0, u_t(x, 0) = 0, & \forall x > 0 \\ u(0, t) = \mu(t), & \forall t > 0 \end{cases}$$

تابع معلوم و تکه‌ای پیوسته

کدام است؟

$$\left[\mathcal{E}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s^2} - \frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} - \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1} \quad (1)$$

$$\left[\mathcal{E}\{\mu(t)\} - \frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} + \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1} \quad (2)$$

$$\left[\mathcal{E}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} - \frac{1}{s^2} - \frac{1}{s+1} \quad (3)$$

$$\left[\mathcal{E}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} - \frac{1}{s+1} \quad (4)$$

۲۶- فرض کنیم $a_1 = b, a_2 = bc, a_3 = b^2c, a_4 = b^3c^2, a_5 = b^4c^3, \dots, a_{2n+1} = b(bc)^n, a_{2n} = (bc)^n, \dots$ به طوری که

$0 < b < 1, e > 1, 0 < bc < 1$. دامنه تعریف $S(z) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k z^k$ با $(a_0 = 1)$ به عنوان یک تابع تحلیلی، کدام است؟

$$|z| < \frac{1}{\sqrt{e}} \quad (2)$$

$$|z| < \frac{1}{\sqrt{bc}} \quad (1)$$

(4) تمام صفحه z است.

$$|z| < \frac{1}{\sqrt{b}} \quad (3)$$

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (حفاظت در برابر اشعه، ریاضیات مهندسی، رادیوایزوتوپها در پزشکی) 380F صفحه 8

$$-27 \quad \text{سری فوریه مثلثاتی تابع } f(x) = \begin{cases} \frac{\pi-x}{2}, & 0 \leq x \leq \pi \\ x - \frac{3\pi}{2}, & \pi < x \leq 2\pi \end{cases} \text{ کدام است؟}$$

$$\sum_{K=1}^{\infty} \frac{f}{\pi(2K-1)} \cos(2K-1)x \quad (2) \qquad \sum_{K=1}^{\infty} \frac{f}{\pi^2(2K-1)^2} \cos(2K-1)x \quad (1)$$

$$\sum_{K=1}^{\infty} \frac{f}{\pi(2K-1)^2} \cos(2K-1)x \quad (4) \qquad \sum_{K=1}^{\infty} \frac{2}{\pi(2K-1)^2} \cos(2K-1)x \quad (3)$$

-28 با انتگرال گیری از تابع e^{-z^2} روی مرز پیرامون مستطیل $|x| \leq a$ و $0 \leq y \leq b$ در جهت مثلثاتی و سپس میل دادن a به بی نهایت، تعیین کنید که مقدار $\int_0^{\infty} e^{-x^2} \cos(2bx) dx$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-\frac{1}{2}b^2} \quad (2) \qquad \frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-b^2} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{\frac{1}{2}b^2} \quad (4) \qquad \frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{b^2} \quad (3)$$

-29 ناحیه بین نیم محور x مثبت و نیمساز ربع اول صفحه xy در اثر تبدیل $W = \frac{z^2 + i}{iz^2 + 1}$ به کدام ناحیه از صفحه W نگاشته می شود؟

- (1) نیمه بالایی صفحه W (2) نیمه پایینی صفحه W
 (3) داخل دایره واحد (4) خارج دایره واحد

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۳۰ فرض کنیم:

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0, 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = f(x) = \frac{L}{\tau} - \left| x - \frac{L}{\tau} \right|, u_t(x, 0) = x(L-x), 0 \leq x \leq L \\ u(0, t) = 0 = u(L, t) \end{cases}$$

در این صورت مقدار $u\left(\frac{L}{4}, \frac{3L}{2a}\right)$ کدام است؟

$\frac{-11L^2}{192a}$ (۲)	$\frac{-11L^2}{96a}$ (۱)
$\frac{11L^2}{96a}$ (۴)	$\frac{11L^2}{192a}$ (۳)

-۳۱ در صورتی که نیمه عمر رادیونوکلئیدی برابر ۸ روز بوده و از زمان تولید آن ۲۴ روز گذشته باشد اکتیویته باقیمانده آن چند درصد اکتیویته اولیه است؟

۲۵ (۲)	۱۲٫۵ (۱)
۷۵ (۴)	۵۰ (۳)

-۳۲ بر اساس شرایط پایداری هسته‌ای کدام یک از نوکلیدهای زیر به نظر پایدار می‌رسد؟



-۳۳ در شکافت یک گرم اورانیوم ${}^{235}\text{U}$ با نوترون‌های حرارتی چه میزان انرژی بر حسب ژول تولید می‌شود؟

$8,19 \times 10^9$ (۲)	$81,9 \times 10^8$ (۱)
$8,19 \times 10^{11}$ (۴)	$8,19 \times 10^{10}$ (۳)

-۳۴ در تولید رادیونوکلئیدها، میزان اکتیویته پس از t_1 زمان بر توده‌ی و t_2 زمان خنک شدن چگونه محاسبه می‌شود؟

$A = n\sigma\phi(1 - e^{-\lambda t_2 d})(e^{\lambda t_1 i})$ (۲)	$A = n\sigma\phi(1 - e^{-\lambda t_2 d})(e^{-\lambda t_1 i})$ (۱)
$A = n\sigma\phi(1 - e^{-\lambda t_1 i})(e^{-\lambda t_2 d})$ (۴)	$A = n\sigma\phi(1 - e^{-\lambda t_1 i})(e^{\lambda t_2 d})$ (۳)

-۳۵ چنانچه نیمه عمر رادیونوکلئید ${}^{32}\text{P}$ برابر $14/3$ روز باشد، ثابت فروپاشی آن کدام است؟

$1,34 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ (۲)	$5,6 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ (۱)
$3 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ (۴)	$5,6 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ (۳)

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (حفاظت در برابر اشعه، ریاضیات مهندسی، رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی) 380F صفحه ۱۰

- ۳۶ مناسب‌ترین حفاظ در هنگام کار با ذرات β^- (نگاترون‌ها) کدام است؟
 (۱) سرب
 (۲) فولاد
 (۳) بلاستیک
 (۴) تنگستن
- ۳۷- رادیونوکلئید تکنسیم ^{99m}Tc به کدام دلایل جهت تشخیص بیماری‌ها ایده‌آل است؟
 (۱) نیمه عمر متوسط، انرژی بالای پرتوی گامای گسیل شده از آن، و بدون گسیل ذره.
 (۲) نیمه عمر مناسب، انرژی مناسب پرتوگامای گسیل شده از آن و بدون گسیل ذره.
 (۳) نیمه عمر کوتاه، انرژی مناسب پرتوگامای گسیل شده از آن و با گسیل ذره β^+ .
 (۴) نیمه عمر بلند، انرژی مناسب پرتوگامای گسیل شده از آن و با گسیل ذره β^- .
- ۳۸- در ساخت ژنراتور مولیبدن - تکنسیم، رادیونوکلئید مادر مولیبدن - ۹۹، از کدام روش‌های زیر حاصل می‌شود؟
 (۱) شتابدهنده و راکتور.
 (۲) شتابدهنده با استفاده از واکنش $(p, 2n)$.
 (۳) راکتور به طریق واکنش (n, γ) یا شکافت ^{235}U .
 (۴) راکتور با استفاده از پرتوهای نوترون‌های سریع یک هسته هدف.
- ۳۹- در محاسبه اکتیویته ^{99m}Tc حاصل از دوشیدن ژنراتور مولیبدن - تکنسیم، کدام یک از فرمول‌های زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

$$A_T = A_1^0 \times \frac{\lambda_T}{\lambda_T - \lambda_1} (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_T t}) \quad (2)$$

$$A_T = A_1^0 \times \frac{\lambda_T}{\lambda_T - \lambda_1} (e^{-\lambda_T t} - e^{-\lambda_1 t}) \quad (1)$$

$$A_T = A_1^0 \times \frac{\lambda_T}{\lambda_T - \lambda_1} (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_T t}) \times 0.786 \quad (4)$$

$$A_T = A_1^0 \times \frac{\lambda_T}{\lambda_1 - \lambda_T} (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_T t}) \times 0.786 \quad (3)$$
- ۴۰- در پرتودهی یک هسته هدف معادل دو نیمه عمر برای تولید یک رادیونوکلئید معین، چند درصد اتم‌های مورد نظر رادیواکتیو می‌شوند؟
 (۱) ۱۲/۵
 (۲) ۲۵
 (۳) ۵۰
 (۴) ۷۵
- ۴۱- در شکافت اورانیوم - ۲۳۵ با نوترون‌های حرارتی کدام رادیونوکلئیدهای زیر تولید می‌شوند؟
 (۱) ^{137}Cs ، ^{90}Sr ، ^{99}Mo ، ^{131}I ، ^{133}Xe
 (۲) ^{90}Sr ، ^{137}Cs ، ^{222}Rn ، ^{81m}Kr
 (۳) ^{90}Sr ، ^{133}Xe ، ^{131}I ، ^{60}Co
 (۴) ^{99}Mo ، ^{222}Rn ، ^{133}Xe
- ۴۲- در کدام یک از شرایط تولید زیر، اکتیویته ویژه نوکلئیدی بالا خواهد بود؟
 (۱) (p, n) ، (n, f)
 (۲) $(n, 2n)$ ، $(p, 2n)$
 (۳) (n, γ) ، (p, n)
 (۴) (γ, n) ، (n, a)

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (حفاظت در برابر اشعه، ریاضیات مهندسی، رادیویزوتوپ‌ها در پزشکی) 380F صفحه ۱۱

۴۳- نیمه عمرهای ^{99m}Tc و ^{99}Mo به ترتیب برابر ۶ ساعت و ۶۶ ساعت است. چنانچه اکتیویته ^{99}Mo ۷۵mCi باشد،

اکتیویته ^{99m}Tc بعد از ۱۰ ساعت بر حسب MCi چه میزان خواهد بود؟ ($e^{-\lambda t} = 1/11$ و $e^{-\lambda t} = 3/17$)

(۱) $23/62$ (۲) $41/9$

(۳) $48/3$ (۴) $67/5$

۴۴- کربن - ۱۴ به طور طبیعی در اثر برهم‌کنش پرتوکیهانی با نیتروژن جو از طریق واکنش $^{14}\text{N}(n,p)^{14}\text{C}$ با سرعتی

تقریباً برابر $1/4 \times 10^{15}$ Bq/y تولید می‌شود. اگر نیمه عمر ^{14}C برابر ۵۷۰۰ سال باشد، موجودی جهانی ^{14}C در

حالت پایا چند بکرل است:

(۱) $1/61 \times 10^{17}$ (۲) $1/61 \times 10^{18}$

(۳) $1/61 \times 10^{19}$ (۴) $1/61 \times 10^{20}$

۴۵- بهترین روش با بالاترین بهره و میزان تولید مولیبدن جهت استفاده در ژنراتور مولیبدن- تکنسیم یکی از روش‌های

زیر است:

(۱) شکافت $\text{U}-238$ با نوترون‌های سریع. (۲) شکافت $\text{U}-235$ با نوترون‌های سریع.

(۳) شکافت $\text{U}-238$ با نوترون‌های حرارتی. (۴) شکافت $\text{U}-235$ با نوترون‌های حرارتی.