



381

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



381F

صبح جمعه
۹۱/۱/۲۵اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل در سال ۱۳۹۱

رشته‌ی مهندسی هسته‌ای - گداخت (کد ۲۳۶۹)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
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، گداخت ۱)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حتی چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- پرتوهای گاما با انرژی 1 MeV بر روی یک ماده می تابند. چه اندرکنش هایی در این برخوردها حاکم است؟
 (۱) پدیده کمپتون غالب
 (۲) پدیده کمپتون ، جفت یونسازی و فتوالکتریک
 (۳) جفت یونسازی و فتوالکتریک و بعضی اوقات آزادسازی فتونوترون
 (۴) هیچکدام
- ۲- اگر فوتون های با انرژی 1 MeV و 1 MeV تحت زاویه ۹۰ درجه در برخورد با یک ماده پراکنده شوند، چند درصد از انرژی خود را به ترتیب از راست به چپ از دست می دهند؟
 (۱) ۱۹/۴ ، ۱۶/۳
 (۲) ۳۳/۴ ، ۷۳/۳
 (۳) ۶۶/۲ ، ۱۶/۳
 (۴) ۶۶/۲ ، ۳۳/۴
- ۳- ضریب کاهش خطی (μ_e) پرتوهای X و گاما در حدود انرژی 1 MeV برای عناصر مختلف تقریباً هم مقدار دارند. کدام یک از موارد زیر برای حفاظ این پرتوها مناسب اند؟
 (۱) پارافین و آب بستگی به در دسترس بودن هر یک
 (۲) سرب، آهن، بتون بستگی به در دسترس بودن هر یک
 (۳) آلیاژ سرب، مس و غیره بستگی به در دسترس بودن هر یک
 (۴) همه موارد فوق بستگی به شرایط مورد نیاز و در دسترس بودن هر یک
- ۴- دز مؤثر E کدام است؟

$$H(Sr) = D_o \times W_R \quad (1)$$

$$E(Sr) = \sum_i^n W_T \sum_i^n D_T(Gy).W_R \quad (2)$$

$$E(rem) = \sum_i^n W_T \sum_i^n D_T(Gy).W_R \quad (3)$$

$$E(mSr) = \sum_i^n W_R \sum_i^n D_T(Gy).W_T \quad (4)$$
- ۵- در یک میدان مختلط گاما، نوترون و بتا به ترتیب مقادیر ۵/۰ میلی رنتگن در ساعت، ۱ میکروگوی در ساعت و ۲ میکروسیورت در ساعت اندازه گیری شده است. معادل دز در این میدان چقدر است؟
 (۱) ۶۲۹ میلی سیورت در ساعت
 (۲) ۱/۲۳ میلی سیورت در ساعت
 (۳) ۱/۵ میلی گری در ساعت
 (۴) ۳/۵ میلی رم در ساعت
- ۶- ثابت پرتودهی (Γ) یک چشمه ^{24}Na که دو فوتون گامای با انرژی های ۲۷۵ MeV و ۱۳۷ MeV در هر ثانیه به طور صد در صد ساطع می نماید کدام است؟
 (۱) $\frac{R}{h}, 2,06 \times 10^{-8} \frac{x}{hr}$
 (۲) $\frac{mR}{hr}, 1,03 \times 10^{-8} \frac{x-m^2}{hr}$
 (۳) $\frac{R-m^2}{Ci-hr}, 2,06 \times 10^{-8} \frac{x-m^2}{MBor-hr}$
 (۴) $\frac{Ci-hr}{R-m^2}, 2,06 \times 10^{-8} \frac{MBor-hr}{x-m^2}$

۷- در مورد اصل براگ - گری در دزیمتری کدام گزینه زیر صحیح است؟

$$\frac{dE_m}{dM_m} = \frac{S_m}{S_g} \times \frac{dE_g}{dM_g} \quad (1)$$

$$\frac{dE_g}{dM_g} = \frac{S_m}{S_g} \times \frac{dE_m}{dM_m} \quad (2)$$

۳) مقدار یونسازی تولید شده در یک حفره پر شده از یک گاز که توسط یک ماده جاذب پوشانیده شده باشد متناسب است با انرژی در دیواره جذب شده ضربدر توان ایستادگی دیواره نسبت به بافت و برقراری تعادل الکترونی.

۴) تمام موارد فوق

۸- دز روزانه یک غده ۱۸ گرمی که در آن ^{32}S بکریل ۶۶۶۰ بطور یکنواخت پخش شده باشد، کدام است؟

$$(\overline{E}_\beta = 0.1674 \text{ MeV}, \overline{E}_\beta = 0.488 \text{ MeV})$$

$$0.25 \frac{\text{mSr}}{\text{d}} \quad (2) \quad 0.25 \frac{\text{mGy}}{\text{d}} \quad (1)$$

$$0.77 \frac{\text{mSr}}{\text{d}} \quad (4) \quad 0.77 \text{ mGy} \quad (3)$$

۹- تعریف دقیق دز معادل میدان پرتو (Ambient Dose Equivalent) کدام است؟

(۱) دز مؤثر در روی یک فانتوم کراهی ICRU

(۲) دز معادل تولیدشده توسط یک میدان پرتو توسعه یافته و همسو در یک فانتوم کراهی ICRU و در عمق d در روی شعاع مخالف جهت پرتوهای همسو.

(۳) دز معادل در یک میدان یوتو بعنوان یک مقدار قابل اندازه گیری برای دز مؤثر برای کاربر در مونیتورینگ پرتوهای خارج از بدن. مقدار d برابر 10 mm برای پرتوهای پرنفوذ توصیه شده است.

(۴) گزینه های ۲ و ۳ صحیح است.

۱۰- برای تعیین دز کارکنان بویژه در محیط های مختلط نوترون استفاده می گردد. یکی از دزیمترهای اختراع شده در ایران دزیمترنوتر ایران است. کدام گروه پرتوهای زیر می تواند با این دزیمتر اندازه گیری شود؟

(۱) نوترون های حرارتی (فقط) (۲) دز نوترون های تند، حرارتی و آلفا نوترون ها

(۳) پرتوهای X، گاما، نوترون و غیره بطور دقیق (۴) همه موارد فوق بعلاوه پرتوهای آلفا رسیده بر بدن

۱۱- برای حفاظ گذاری یک چشمه پرتوزا که پرتوهای β پرنرزی و پرتوهای گاما ساطع می کند، کدام یک از حفاظ های زیر با ضخامت مناسب مورد نیاز است؟

(۱) یک کراهی از قلع با پوشش کادمیوم

(۲) یک کره سربی (اول)، پوشش پلی اتیلنی (دوم) و پوشش کادمیومی (سوم)

(۳) یک کره پلی اتیلنی (اول)، یک پوشش سربی (دوم) با ضخامت هایی که بتواند هر دو را جذب نماید.

(۴) هیچکدام

۱۲- معادل دز کدام است؟

(۱) حاصلضرب دز یک ماده در ضریب کیفی بافت

(۲) حاصلضرب دز بافت بر حسب راد در ضریب کیفی Q

(۳) حاصلضرب دز عضو بر حسب Gy در ضریب توزین پرتویی

$$(4) \text{ حاصلضرب دز عضو بر حسب راد در ضریب توزین پرتویی } \left(\frac{\text{Sr}}{\text{Gy}} \right)$$

۱۳- یک چشمه کوچک ^{32}P با توان پرتوزایی 3.7×10^{10} بکرل در داخل یک حفاظ سربی با اندازه کافی ضخیم که بتواند جلوی چشمه‌های بتا را کاملاً بگیرد، قرار دارد. شار پرتوهای ترمزی X در فاصله 10 سانتیمتری از چشمه چند فتون در

$$\text{سانتی‌متر مربع در ثانیه است؟ } E_{\beta \max} = 1.71 \text{ MeV}, Z_{\text{pb}} = 82$$

$$(1) \quad 14/4$$

$$(2) \quad 4/8 \times 10^5$$

$$(3) \quad 3/5 \times 10^5$$

$$(4) \quad 29/5$$

۱۴- سلول‌هایی که بر اساس اصل برگونیه و تریبونندو به پرتوها بیشتر حساس‌ترند چه ویژگی دارند؟

(۱) سلول‌ها باید دارای هسته بزرگتری باشند.

(۲) سلول‌ها و هسته لازم است حساس باشند.

(۳) سلول‌ها باید دارای هسته بزرگتری بوده و هر دو حساس باشند.

(۴) از آهنگ میتوزی بالاتر برخوردار بوده و به طور کلی غیر دیفرانسیه (Undifferentiated) بوده و دارای آینده سرطان زایی بالاتری باشند.

۱۵- سلول‌هایی که در بدن حساسیت بیشتری به پرتوها دارند کدام‌اند؟

(۱) پوست، غدد، جگر و ریه.

(۲) عضله، استخوان‌ها، معده، مزودرم

(۳) پوست، مزودرم، قلب، سلول‌های تناسلی، جگر و ریه.

(۴) مغز استخوان بویژه قریز، عدد لنفاوی، سلول‌های تناسلی، عدسی چشم و لمفوسیت‌ها

۱۶- ناحیه‌ی همگرایی سری $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2z}{2z+1} \right)^n$ در صفحه مختلط z کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$(1) \quad \operatorname{Re}(z) < -\frac{1}{2}$$

$$(2) \quad \operatorname{Re}(z) > -\frac{1}{2}$$

$$(3) \quad \operatorname{Re}(z) < -\frac{1}{4}$$

$$(4) \quad \operatorname{Re}(z) > -\frac{1}{4}$$

۱۷- در بسط لوران $e^{z+\frac{1}{z}}$ ، ضریب $\frac{1}{z}$ در نقطه $z=0$ کدام گزینه است؟

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!(k+1)!} \quad (1)$$

$$1-e \quad (2)$$

$$e-1 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

۱۸- جواب انتگرال $\int_0^{\pi} \frac{d\theta}{r+\cos\theta}$ کدام است؟

$$\frac{2\pi}{\sqrt{r}} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{\sqrt{r}} \quad (1)$$

$$\pi\sqrt{r} \quad (4)$$

$$\frac{\pi\sqrt{r}}{r} \quad (3)$$

۱۹- پاسخ انتگرال $\int_C e^{-z} dz$ که در آن C خط واسط بین نقاط $(1-i\pi)$ و $(2+i2\pi)$ می باشد، کدام گزینه است؟

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

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

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

$$\frac{1}{2} e^{-2} (e^{-2} - 1) \quad (3)$$

۲۰- تصویر ناحیه $y > 0$ از صفحه $z = x + iy$ تحت نگاشت $w = \ln \frac{z-1}{z+1}$ کدام گزینه است؟ ($w = u + iv$)

$$0 < v < \frac{\pi}{2} \quad \text{نوار} \quad (1)$$

$$0 < v < \pi \quad \text{نوار} \quad (2)$$

$$u > 0 \quad \text{و} \quad v > 0 \quad \text{ناحیه} \quad (3)$$

$$u < 0 \quad \text{و} \quad v > 0 \quad \text{ناحیه} \quad (4)$$

۲۱- اگر $\log z = \log r + j\theta$ ، $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{3\pi}{2}$ مقدار $\oint_C \frac{\log z}{(z-2)^2} dz$ که در آن $0 < \theta < 2\pi$ و $C: z(\theta) + \pi = e^{j\theta}$ برابر است با:

(۱) $2\pi j(\log \pi - j\pi)$

(۲) $2\pi \log \pi$

(۳) $2j$

(۴) صفر

۲۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی $u_x - u_y = u$ کدام گزینه است؟

(۱) $u = e^x$

(۲) $u = 2(x - y)$

(۳) $u = e^{\frac{x-y}{2}} \phi\left(\frac{x+y}{2}\right)$

(۴) $u = ce^{\frac{x-y}{2}}$

۲۳- هر گاه بسط فوریه یک تابع متناوبی برای دوره تناوب $T = 2\pi$ به صورت $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ باشد، مقدار b_3 برای $f(x) = (\cos^2 x + \sin x - \frac{1}{4})^2$ کدام گزینه است؟

(۱) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۲۴- اگر $F(a) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-iax} f(x) dx$ تبدیل فوریه $f(x)$ باشد، تبدیل فوریه $f(x) \cos ax$ کدام است؟

(۱) $F(\alpha - a) - F(\alpha + a)$

(۲) $F(a - \alpha) - F(\alpha + a)$

(۳) $F(\alpha - a) + F(\alpha + a)$

(۴) $F(a - \alpha) + F(\alpha + a)$

۲۵- در معادله ارتعاش $\begin{cases} 0 < x < 1 \\ t > 0 \end{cases}$ ، $u_{tt} = u_{xx}$ ، $u_t(x, 0) = 0$ ، $u(x, 0) = x$ با توجه به جواب دالامبر

$u(x, t) = \frac{1}{4} [f(x+t) + f(x-t)]$ کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $u\left(\frac{1}{2}, 1\right) = -\frac{1}{2}$

(۲) $u\left(\frac{1}{2}, 1\right) = 0$

(۳) $u\left(\frac{1}{2}, 1\right) = \frac{1}{2}$

(۴) $u\left(\frac{1}{2}, 1\right) = 1$

۲۶- چنانچه $z = x + iy$ و $\bar{z} = x - iy$ باشد جواب معادله لاپلاس دو بعدی به صورت $\frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial y^2} = 0$ کدام

گزینه است؟

(۱) $u = F_1(z) + F_2(\bar{z})$

(۲) $u = F_1(z)F_2(\bar{z})$

(۳) $u = F_1(z\bar{z}) + F_2\left(\frac{z}{\bar{z}}\right)$

(۴) $u = F_1(z + \bar{z}) + iF_2(z - \bar{z})$

۲۷- با فرض $L[u(x, t)] = U(x, s)$ تبدیل لاپلاس معادله $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial t} + u = xt$ با شرط $u(x, 0) = 0$ عبارت است از:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + sU = \frac{x}{s^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\partial U}{\partial x} - (s+1)U = \frac{x}{s^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} - (s+1)U = \frac{x}{t^2} \quad (۳)$$

$$\frac{\partial U}{\partial x} + (s+1)U = \frac{x}{s^2} \quad (۴)$$

۲۸- مقدار $\int_C e^{\sin z} dz$ روی مسیر C با معادله $z(t) = t^2 + it^4$ برای $1 \leq t \leq -1$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) e

(۳) $\frac{1}{e}$

(۴) نمی توان انتگرال را حساب کرد.

۲۹- سری $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sin nx}{\ln n}$ سری فوریه کدام تابع زیر است؟

(۱) e^x

(۲) $\frac{x}{\ln x}$

(۳) $\ln x$

(۴) هیچ تابعی

۳۰- مقدار انتگرال $\int_0^{(1+i)\pi} \cos z \, dz$ کدام است؟

(۱) $-\cosh \pi$

(۲) $-i \sinh \pi$

(۳) $-\sinh \pi$

(۴) مشخص نیست زیرا مسیر انتگرال گیری داده نشده است.

۳۱- محصولات واکنش گداخت بین دو تریتم - دو تریتم علاوه بر تولید انرژی گداخت کدام است؟

(۱) پروتون - هلیم ۳ - هلیم ۴ - نوترون

(۲) هلیم ۳ - نوترون - تریتم - پروتون

(۳) دوتریم - پروتون - بور - هلیم ۴

(۴) هلیم ۴ - دوتریم - هلیم ۳ - نوترون

۳۲- کدام گزینه زیر در مورد سوخت‌های مورد نظر گداخت هسته‌ای صحیح است؟

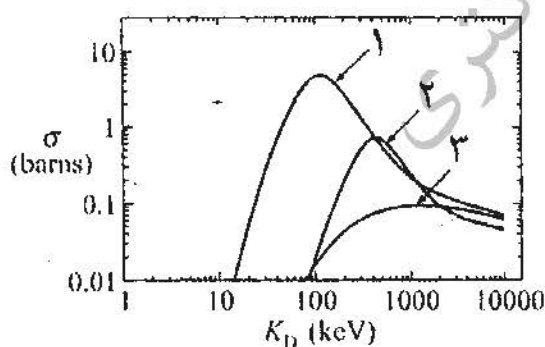
- (۱) محصول گداخت $p - Li$ نسبت به گداخت $p - B$ بهره انرژی بالاتری دارد.
 - (۲) اگر به جای سوخت $D - T$ از سوخت $D - D$ استفاده کنیم، از محصول رادیو اکتیو ناشی از واکنش جلوگیری می‌شود.
 - (۳) گداخت $D - T$ نسبت به گداخت $p - B$ بازدهی انرژی بالاتری دارد ولی برای محیط زیست مضرتر است.
 - (۴) بهره انرژی واکنش گداخت $T - T$ از واکنش گداخت $D - T$ بالاتر است ولی از نظر محیط زیست مضرتر می‌باشد.
- ۳۳- برای توکامکی با سطح مقطع دایروی و با فاکتور ایمنی ۳، شعاع فرعی 20 cm و شعاع اصلی 160 cm نسبت میدان جنبه‌ای به قطبی برابر است با:

- | | |
|--------|---------|
| (۱) ۲۴ | (۲) ۱۸ |
| (۳) ۶۲ | (۴) ۱۲۲ |

۳۴- برای زایش تریتم از لیتیم، کدام جمله صحیح است؟

- (۱) واکنش لیتیم ۷ با نوترون گرماگیر و ذره آلفا تولید می‌شود.
- (۲) واکنش لیتیم ۶ با نوترون سریع تریتم تولید کرده و انرژی‌زا است.
- (۳) واکنش لیتیم ۷ با نوترون کند تریتم تولید می‌کند و انرژی‌زا است.
- (۴) لیتیم ۶ نقش اساسی را در تولید تریتم دارد، ولی واکنش آن گرماگیر است.

۳۵- طبق شکل مقابل، واکنش گداخت شماره ۲ کدام است؟



- (۱) $P - B$
- (۲) $D - T$
- (۳) $D - D$
- (۴) $D - He^3$

۳۶- برای سوخت گداخت دوتریم - تریتم توکامک برای داشتن بیشینه چگالی توان با فرض اندک بودن تعداد ذرات آلفا نسبت چگالی دوتریم به چگالی تریتم چقدر است؟

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

- ۳۷- در برخورد باریکه دوترون با سرعت $2 \times 10^6 \frac{m}{s}$ بر روی هدف پلی اتیلنی تریتم داده شده، اگر حجم برهم کنش هدف $8 \times 10^{-10} m^3$ ، چگالی باریکه $5 \times 10^{14} \frac{beam\ atoms}{m^3}$ و چگالی هدف تریتم داده شده برابر با $2 \times 10^{28} \frac{atoms}{m^3}$ باشد، آهنگ گسیل نوترون‌ها نشان داده که آهنگ واکنش گداخت کل برابر است با $2 \times 10^{13} \frac{reactions}{second}$ ، سطح مقطع واکنش گداخت هسته‌ای چند بارن است؟

(۱) ۰/۱۲۵

(۲) ۲/۴۸

(۳) ۲۶۴

(۴) ۸۴۸

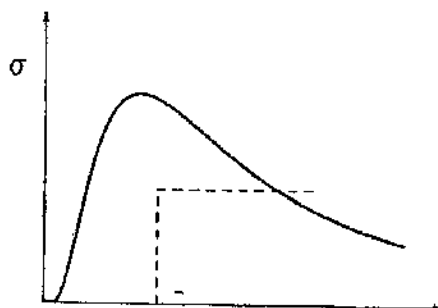
- ۳۸- علت کاهش سطح مقطع واکنش گداخت بین $D - T$ (شکل زیر) در مدل اصلاح شده کوانتومی نسبت به مدل کلاسیکی (کاهش مقدار سطح مقطع نسبت به خط چین) عبارت است از:

(۱) اثر تشدید

(۲) اثر تونل‌زنی

(۳) اثر پیروی از آمار فرمی - دیراک

(۴) پر سرعت بودن ذرات



سطح مقطع واکنش D-T بر حسب انرژی مرکز جرم

- ۳۹- کدام یک از عبارات زیر در خصوص محرک مستقیم و غیر مستقیم گداخت لختی صحیح است؟

(۱) محرک یونی سنگین بهترین گزینه گداخت لختی به حساب می‌آید.

(۲) به دلیل استفاده از هولرام در محرک گداخت غیر مستقیم امکان پرتودهی متقارن وجود ندارد.

(۳) در محرک مستقیم لیزر بهره گداخت در قرص‌های با لایه‌های ترکیبی موجب کاهش تقارن تابش‌دهی و کاهش بهره گداخت می‌شود.

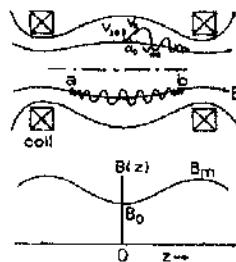
(۴) در محرک غیر مستقیم به دلیل تبدیل انرژی باریکه به اشعه ایکس، به یکنواختی و صاف بودن بسیار بالای سطح قرص گداخت مانند محرک مستقیم نیازی نیست.

۴۰- در توکامکی که فقط میدان مغناطیسی چنبره‌ای وجود دارد، کدام یک از پدیده‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) یون‌ها و الکترون‌ها به دلیل میدان مغناطیسی چنبره‌ای در مسیر حلزونی محصور می‌مانند.
- (۲) الکترون‌ها و یون‌های پلاسما از همدیگر جدا شده و حرکت سوقی موجب انتقال یون‌ها به سمت دیواره چنبره می‌شود.
- (۳) درون چنبره توکامک به دلیل جدایی بارها توسط میدان الکتریکی، حرکت سوقی یون‌ها و الکترون‌ها در خلاف جهت هم خنثی می‌شود.
- (۴) به دلیل انرژی بالای یون‌ها و الکترون‌های درون پلاسمای توکامک از حرکت سوقی ناشی از انحنا میدان مغناطیسی صرف‌نظر می‌شود.

۴۱- در یک ماشین محصورساز گداخت آینه‌ای، اگر طبق شکل زیر مؤلفه‌های موازی و عمودی سرعت یک ذره باردار برابر با

$$\frac{m}{s} \times 10^6 \text{ و نسبت آینه‌ای برابر با } 4 \text{ باشد، کدام عبارت در مورد ذره باردار صحیح است؟}$$

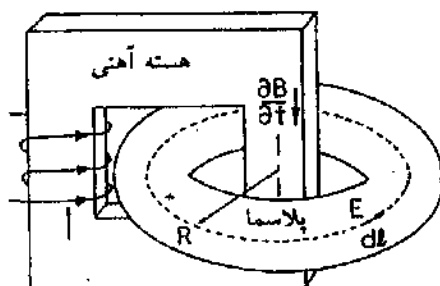


- (۱) ذره باردار به صورت نوسانی در بین دو انتها نوسان می‌کند.
- (۲) ذره باردار با دیواره بالایی و پایینی دستگاه برخورد می‌کند.
- (۳) ذره باردار از آینه فرار می‌کند و قابل محصورسازی نیست.
- (۴) ذرات باردار درون ماشین آینه‌ای حرکت سیکلوئیدی یافته و درون آن محصور می‌مانند.

۴۲- طبق شکل زیر یک پلاسمای چنبره‌ای به عنوان ثانویه ترانسفورماتور با هسته آهنی عمل می‌کند. وقتی پیچ ترانسفورماتور

میدانی مغناطیسی متغیر با زمان $\left(\frac{\partial B}{\partial t}\right)$ را درون هسته آهنی با سطح مقطع 85 m^2 القا می‌کند، با فرض میدان

$$\frac{V}{m} \text{ ۱۲۲ درون پلاسمای به شعاع } R = 1 \text{ m، مقدار } \frac{\partial B}{\partial t} \text{ چند تسلا بر ثانیه } \left(\frac{T}{s}\right) \text{ است؟}$$



(۱) ۳۳۲

(۲) ۸۴۲

(۳) ۹۰۲

(۴) ۱۴۲۲

۴۳- در مورد واکنش گداخت $D + He^3 \rightarrow \alpha + p + 18.3 \text{ MeV}$ کدام جمله صحیح نیست؟

- (۱) شروع واکنش گداخت $D - He^3$ نسبت به گداخت $D - D$ آسان تر است.
- (۲) گداخت $D - He$ از نظر زیست محیطی همانند گداخت $p - B$ مفید است و بهره انرژی بالاتری از گداخت $D - T$ دارد.
- (۳) مشکل اصلی گداخت $D - He^3$ علاوه بر گداخت در دمای بسیار بالا، تأمین He^3 می باشد که به طور طبیعی وجود ندارد.
- (۴) از نظر تولید محصول رادیو اکتیو فرقی بین $D - He$ و $D - T$ نمی کند ولی گداخت $D - He$ در دماهای بالاتری به وقوع می پیوندد.

۴۴- در احتراق سوخت گداخت $D - T$ در پلاسمای توکامک، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) در تجربه استفاده از توکامک در مد احتراق ایده آل نسبت به مد احتراق، مناسب تر است ولی بازدهی کمتری دارد.
- (۲) در مد احتراق توان ذرات آلفای حاصل از گداخت با مجموع توان تلف شده تابش ترمزی و توان گرمایش خارجی برابر است.
- (۳) در مد احتراق ایده آل مجموع توان حاصل از واکنش گداخت و توان گرمایش خارجی با توان تلف شده تابش ترمزی برابر است.
- (۴) به دلیل استفاده از گرمایش خارجی در توکامک ها امکان فعالیت در مد احتراق عملی نیست.

۴۵- کدام یک از عبارات زیر در مورد دستگاه پلاسمای کانونی صحیح نیست؟

- (۱) عامل اصلی شتاب گیری یون ها و الکترون ها میدان الکتریکی القایی پس از ناپایداری $m = 0$ است.
- (۲) فاکتور محرک (S) تابعی از جریان و چگالی پلازما است و برای شعاع های مختلف آند، مقدارش تغییر می کند.
- (۳) در طراحی طول الکتروود آند زمان لازم برای طی کردن لایه جریان باید برابر با زمان ربع دوره تناوب سیگنال جریان تخلیه خازن باشد.
- (۴) به دلیل ناپایداری های سوسیسی و کینک در ستون پلاسمای دستگاه پلاسمای کانونی بهره تولید نوترون آن نسبت به دستگاه های Z پینچ کمتر بوده ولی با افزایش فشار گاز دوتریم، این رفتار معکوس می شود.