



استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- یک نوترون با انرژی 2 Mev توسط یک هسته ^{12}C پراکنده می شود. انرژی نوترون بعد از برخورد شاخ به شاخ با این هسته چند Mev است؟

- ۰.۱ 0.568 ۰.۲ 0.284 ۰.۳ 0.716 ۰.۴ 1.432

۲- کدام گزینه عمر متوسط نوترون در راکتور را بیان می کند؟

- ۰.۱ کسری از ثانیه
۰.۲ ۱۲ دقیقه
۰.۳ یک دقیقه
۰.۴ نوترون در راکتور همیشه پایدار است

۳- تعداد نسبی نوترونهای تأخیری در مورد شکافت ^{235}U چند درصد بهره کل نوترون می باشد؟

- ۰.۱ 0.35 ۰.۲ 0.5 ۰.۳ 0.65 ۰.۴ 1

۴- احتمال اینکه یک نوترون پس از ورود به یک هدف دارای N هسته در واحد حجم و طی مسافت dx ، بر هم کنش انجام دهد کدام است؟

- ۰.۱ σdx ۰.۲ $\sum dx$ ۰.۳ $e^{-\sigma dx}$ ۰.۴ $e^{-\sum dx}$

۵- مقدار σ_0 آب برای نوترونهای با انرژی کمتر از 1 eV -----

- ۰.۱ کاهش می یابد
۰.۲ ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد
۰.۳ ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد
۰.۴ افزایش می یابد

۶- کدام هسته جزء ایزوتوپهای "شکافا" محسوب می گردد؟

- ۰.۱ ^{235}U ۰.۲ ^{238}U ۰.۳ ^{236}U ۰.۴ ^{232}Th

۷- کدام گزینه از مشخصات یک کند کننده خوب در راکتورهای حرارتی است؟

- ۰.۱ دارای جرمی بالا
۰.۲ سطح مقطع پراکندگی کم
۰.۳ سطح مقطع پراکندگی بالا
۰.۴ سطح مقطع گیراندازی بالا



۸- اگر در یک راکتور با سوخت $^{235}_{92}U$ مقدار η_f برای نوترونهای حرارتی برابر $2/07$ و مجموع جذب و نشت به

ازای جذب یک نوترون در سوخت برابر $2/0$ باشد در این صورت نسبت زایش کدام است؟

۱. $0/87$ ۲. $1/07$ ۳. $1/87$ ۴. $0/2$

۹- زمان دو برابر شدن مقدار سوخت در راکتورهای زاینده با کدامیک از پارامترهای ذیل نسبت مستقیم دارد؟ (B نسبت زایش، R توان ویژه، σ_a و σ_f به ترتیب سطح مقطع میکروسکوپیکی جذب و شکافت هستند)

۱. B-1 ۲. R ۳. σ_a ۴. σ_f

۱۰- بنا به مدل یک گروهی در راکتور کدامیک از جفت کمیتهای زیر مقادیر آنها هر دو مساوی یک است (P احتمال فرار از تشدید، \mathcal{E} ضریب شکافت سریع، f ضریب بهره وری حرارتی، η ضریب شکافت حرارتی)

۱. P, η ۲. P, f

۳. P, \mathcal{E} ۴. f, \mathcal{E}

۱۱- در اثر غنی سازی اورانیوم از بین چهار پارامتر زیر کدامیک تقریباً بدون تغییر باقی می ماند؟

۱. P ۲. σ_a ۳. η ۴. f

۱۲- اگر در یک راکتور متوسط کسینوس زاویه پراکندگی نوترون در دستگاه L برابر $\frac{1}{2}$ و سطح مقطع ماکروسکوپیکی

پراکندگی نوترون برابر 2 cm^{-1} باشد در اینصورت ضریب پخش D برابر است با:

۱. $\frac{1}{2}$ ۲. $\frac{1}{3}$ ۳. $\frac{1}{6}$ ۴. $\frac{1}{4}$

۱۳- در صورتیکه R و L به ترتیب شعاع و ارتفاع قلب استوانه ای یک راکتور باشد در چه صورت حجم قلب با کمانش ثابت کمینه است؟

۱. $L \approx \frac{R}{2}$ ۲. $L \approx 4R$ ۳. $L \approx R$ ۴. $L \approx 2R$



۱۴- در یک راکتور با $k_{\infty} = 1.048$ و سطح مهاجرت نوترون $M^2 = 5.72 cm^2$ مقدار کمانش B^2 آن بر حسب cm^{-2} چقدر است؟

۱. 0.839×10^{-3} ۲. 0.839×10^{-4}
۳. 0.423×10^{-4} ۴. 0.423×10^{-3}

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱. جواب معادله راکتور برای قلبهای با شکلهای مختلف هندسی متفاوت است.
۲. متداولترین شکل قلب راکتور استوانه ای می باشد.
۳. احتمال نشت نوترونهای حرارتی در یک راکتور مستقل از کمانش آن است.
۴. ضریب شکل کل یک راکتور نسبت شار بیشینه به شار متوسط در قلب نشان می دهد.

۱۶- اگر بنا به مدل دو گروهی در یک راکتور حالت پایا، کمانش های گروه نوترونهای سریع و حرارتی به ترتیب برابر B_1^2 و B_p^2 باشند در اینصورت ارتباط بین آنها چگونه است؟

۱. $B_1^2 > B_p^2$ ۲. $B_1^2 < B_p^2$
۳. $B_1^2 = B_p^2$ ۴. بسته به شکل هندسی قلب متفاوت است

۱۷- بنا به مدل کند شونده پیوسته در راکتور کدام کمیت احتمال عدم نشت نوترونهای سریع را بدرستی نشان می دهد؟
 B^2 کمانش، τ_{th} سن نوترونهای حرارتی، P احتمال فرار از تشدید

۱. $e^{-\tau_{th} B^2}$ ۲. $e^{\tau_{th} B^2}$ ۳. $Pe^{-\tau_{th} B^2}$ ۴. $Pe^{\tau_{th} B^2}$

۱۸- در چه صورت در یک راکتور باز تابنده، فایده بازتابنده δ تقریباً با ضخامت آن T برابر است؟ L_R طول پخش بازتابنده ()

۱. $T > L_R$ ۲. $T < L_R$
۳. $T = L_R$ ۴. به نوع بازتابنده بستگی دارد

۱۹- در صورت استفاده از مدل یک گروهی در یک راکتور با شار نوترون ϕ ، مقدار کمانش B^2 کدام است؟

۱. $\frac{\nabla \phi}{\phi}$ ۲. $-\frac{\nabla \phi}{\phi}$ ۳. $\frac{\nabla^2 \phi}{\phi}$ ۴. $-\frac{\nabla^2 \phi}{\phi}$



۲۰- سوخت MOX که در راکتور های سریع به کار می رود ترکیبی از چه موادی است؟

۱. UC, Uo_p ۲. Puo_p, Uo_p ۳. ThC_p, UC_p ۴. ThC_p, Tho_p

سوالات تشریحی

- ۱- نوترونی توسط پروتونی پراکنده می شود. ثابت کنید زاویه بین نوترون و پروتون بعد از پراکندگی در دستگاه L همیشه 90° است. ۱.۷۵ نمره
- ۲- در نظریه پخش یک گروهی نوترون فرض هائی را که به منظور پیدا کردن عبارتی برای چگالی جریان نوترون بر حسب شار نوترون اتخاذ می شود بیان کنید. ۱.۷۵ نمره
- ۳- چرخه نوترون در یک راکتور حرارتی را به طور اختصار توضیح دهید. ۱.۷۵ نمره
- ۴- مواد مناسب برای غلاف سوخت باید چه ویژگیهائی داشته باشند آنها را بیان کنید و این ویژگیها را برای عنصر زیر کونیم بررسی نمایید. ۱.۷۵ نمره