

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: آشکارسازها و سیستمهای اندازه گیری هسته ای

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۵۳

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- در اثر عبور ذره بارداری از یک ماده معین نسبت تعداد برهم کنش ها با الکترونها به هسته های اتمهای آن ماده تقریباً چقدر است؟

۱.  $10^5$       ۲.  $10^{10}$       ۳.  $10^4$       ۴.  $10^8$

۲- معادله توان توقف ناشی از یونش - برانگیزش برای کدام ذره با بقیه متفاوت است؟

۱. پروتون      ۲. دوترون      ۳. هلیوم      ۴. الکترون

۳- اگر الکترونی با انرژی  $10\text{Mev}$  در عنصر آلومینیم  $^{27}_{13}\text{Al}$  شروع به حرکت می کند در اینصورت کل انرژی که به صورت تابش ترمزی تشعشع می یابد بر حسب  $\text{Mev}$  کدام است؟

۱.  $5/2 \times 10^8$       ۲.  $5/2 \times 10^6$       ۳.  $5/2 \times 10^7$       ۴.  $5/2 \times 10^9$

۴- الکترون و پوزیترون از کدام نظر با یکدیگر اختلاف دارند؟

۱. اتلاف انرژی      ۲. کند شدن      ۳. نفوذ در ماده      ۴. توان توقف

۵- نسبت سطح مقطع تولید زوج دو عنصر معلوم ۱ و ۲ با عدد جرمی و عدد اتمی آن دو چه رابطه ای وجود دارد؟

۱.  $\frac{z_2}{z_1} \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2$       ۲.  $\frac{z_2}{z_1} \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2$       ۳.  $\frac{A_2}{A_1} \left(\frac{z_2}{z_1}\right)^2$       ۴.  $\frac{A_2}{A_1} \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2$

۶- احتمال برهم کنش هسته ای برای نوترون -----

۱. بیش از ذرات باردار است      ۲. برابر ذرات باردار است .  
۳. کمتر از ذرات باردار است .      ۴. بسته به نوع ذره باردار هر سه حالت ممکن است

۷- اگر یک هسته هدف در زمان ۳۰ ثانیه سر راه شار نوترون  $10^5 \frac{n}{sm^2}$  قرار گیرد در اینصورت شاریدگی نوترون چقدر است؟

۱.  $3 \times 10^4$       ۲.  $3 \times 10^6$       ۳.  $3 \times 10^3$       ۴.  $3 \times 10^5$

۸- شمارنده های تناسبی در کدام ناحیه پنج گانه رابطه بین ولتاژ اعمال شده بر شمارنده و بار جمع آوری شده قرار دارند؟

۱. ناحیه یک      ۲. ناحیه دو      ۳. ناحیه سه      ۴. ناحیه چهار

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: آشکارسازها و سیستمهای اندازه گیری هسته ای

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۵۳

۹- کدام گزینه در مورد آشکارسازهای گایگر - مولر نادرست است؟

۱. علامت آنها مستقل از نوع و انرژی ذره فرودی است.
۲. ولتاژی که بر آنها اعمال می شود از ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ ولت تغییر می کند.
۳. بدون فرونشانی، شمارنده پی در پی دستخوش تخلیه می شود.
۴. افزودن یک گاز هالوژن به عنوان عامل فرونشانی باعث کاهش طول عمر آن می شود.

۱۰- کدام شمارنده به عنوان دستگاههای آشکارسازی آلفا-بتای زمینه پایین به کار می رود؟

۱. شمارنده با گاز جاری
۲. نیمه رسانا
۳. تناسبی
۴. سوسوزن

۱۱- کدام گزینه در مورد آشکارسازهای سوسوزن نادرست است؟

۱. نوری که بر اثر سوسو زدن گسیل می شود بیشتر نتیجه گذارهای اتمهای بلور است نه اتمهای فعالساز
۲. مقدار نور خروجی و طول موج نور گسیل شده دو ویژگی مهم هر سوسوزن است.
۳. مقدار نور خروجی بر تعداد فوتو الکترونها تولید شده در ورودی تکثیر کننده فوتون اثر می گذارد.
۴. اطلاع از طول موج برای همساز کردن سوسوزن با تکثیر کننده فوتون مناسب ضرورت دارد.

۱۲- کدام آشکارساز برای آشکارسازی گاما در میدانهای آمیخته نوترون - گاما به کار می رود و توانایی آن در جداسازی نوترون و گاما بسیار خوب است؟

۱. سوسوزنهای پلاستیکی
۲. سوسوزنهای آبگون (۳۱ NE)
۳. سوسوزنهای گازی
۴. سوسوزنهای نیمه رسانا

۱۳- در آشکارسازهای نیمه رسانا، مقدار تابع توزیع فرمی  $P(E)$  به ازای انرژی کمتر از انرژی فرمی در دمای  $T=0$  چقدر است؟

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

۱۴- در آشکارسازهای نیمه رسانا، ظرفیت پیوند  $P-n$  به ترتیب با مساحت سطح آشکارساز  $A$  و عمق تهی (ضخامت آشکارساز) چه نسبتی دارد؟

۱. مستقیم - مستقیم
۲. معکوس - معکوس
۳. معکوس - مستقیم
۴. مستقیم - معکوس

۱۵- لیتیوم یک ناخالصی نوع ----- می باشد که تحرک آن در سلیسیوم و ژرمانیوم ----- است؟

۱.  $n$  و بالا
۲.  $n$  و پایین
۳.  $p$  و بالا
۴.  $P$  و پایین

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: آشکارسازها و سیستمهای اندازه گیری هسته ای

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۵۳

۱۶- کدام عبارت در مورد آسیب ناشی از تابش بر آشکارسازهای نیمرسانا نادرست است؟

۱. ذرات باردار سنگین تر و پرانرژی تر آسیب بیشتری از ذرات سبکتر و کم انرژی تر وارد می کنند.
۲. آشکارسازهای Ge(Li) نسبت به پرتوهای گاما آسیب پذیر نیستند
۳. آشکارسازها در میدان آمیخته نوترون- گاما از نوترونها آسیب نمی بینند.
۴. آشکار سازهای HPGe تقریباً به همان اندازه آشکارسازها Ge(Li) آسیب می بیند.

۱۷- احتمال آمدن ۱ یا ۳ در یک تاس در یک بار انداختن یک تاس کدام است؟

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

۱۸- اگر در یک رشته رویداد از توزیع بهنجار پیروی کنند در اینصورت انتظار می رود چند درصد رویدادها بین  $m - \sigma$  و  $m + \sigma$  واقع باشند؟

- |                     |                     |                     |                      |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ۱. $\frac{68}{100}$ | ۲. $\frac{99}{100}$ | ۳. $\frac{50}{100}$ | ۴. $\frac{100}{100}$ |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|

۱۹- یک نمونه پرتوزا در ۵ دقیقه ۲۰۰۰ شمارش شده است. آهنگ شمارش زمینه ی سیستم معلوم و به قرار  $b=200 \pm 5$  شمارش بر دقیقه است. در اینصورت آهنگ شمارش خالص چقدر است؟

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ۱. ۱۰۰ | ۲. ۴۰۰ | ۳. ۲۰۰ | ۴. ۳۰۰ |
|--------|--------|--------|--------|

۲۰- مهمترین توزیع برای کاربرد در اندازه گیریها کدام است

- |                  |                |                 |                 |
|------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| ۱. توزیع لورنتسی | ۲. توزیع گاوسی | ۳. توزیع پواسون | ۴. توزیع ماکسول |
|------------------|----------------|-----------------|-----------------|

## سوالات تشریحی

۱- یک چشمه همسانگرد نقطه ای گاما در فاصله ای دور از آشکار ساز در نظر بگیرید. انواع مولفه های کل باریکه گامایی که به آشکار ساز برخورد می کند بیان نموده و با تعریف پارامتر ضریب انباشت B در مورد آن توضیح دهید.

۲- با رسم شکل در خصوص نواحی پنج گانه رابطه بین ولتاژ اعمال شده بر شمارنده های گازی و بار جمع آوری شده آنها به طور کامل توضیح دهید

۳- ویژگیهای هر یک از آشکار سازهای زیر توضیح دهید؟ (الف) سوسوزنهای آلی بلوری (ب) سوسوزن غیر آلی NaI(TL)

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: آشکارسازها و سیستمهای اندازه گیری هسته ای

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۵۳)

نمونه سوال پیام نور  
سری سوال: ۱ یکم  
www.plc20.ir  
۱۰۷۵ نمره

۴- الف) در آشکارسازهای نیمرسانا احتمال اینکه یک الکترون از تراز ظرفیت به تراز رسانش برود با چه فاکتوری متناسب است؟

ب) رسانندگی نیمرسانا به چه عواملی بستگی دارد؟ (۲ مورد)