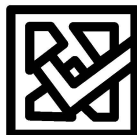


صبح جمعه

۹۵/۸/۱۴

دفترچه شماره ۱ از ۱



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

... در کار کارگزاریان بنگر و آنان را با آزمودن به کار گمار و به
میل خود و بی مشورت دیگران آن‌ها را سرپرست کاری مکن ...
از نامه حضرت علی (ع) به مالک اشتر

آزمون متقاضیان کارشناسی رسمی دادگستری

سال ۱۳۹۵

رشته امور انرژی هسته‌ای - کد رشته ۱۲
(کد دفترچه ۴۰۹)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

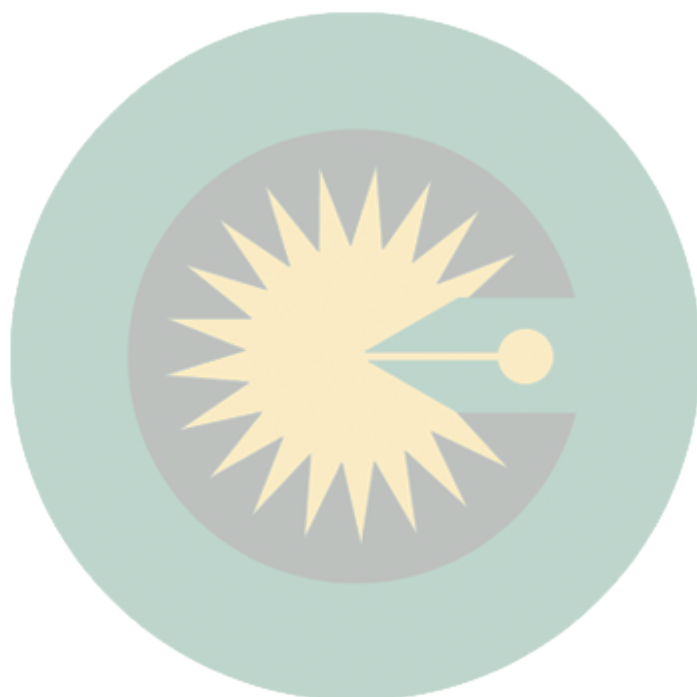
| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|---------------------------------------|------------|----------|----------|
| ۱ | مجموعه سؤالات رشته امور انرژی هسته‌ای | ۶۰ | ۱ | ۶۰ |

www.hcioe.org

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

آبان‌ماه - سال ۱۳۹۵

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.



www.hcioe.org

- ۱- هدف از انجام پروژه غنی‌سازی پابین اورانیوم، افزایش درصد اولیه کدام ایزوتوپ است؟ چقدر؟
 (۱) ایزوتوپ - ۲۳۵، از ۰/۷ درصد به ۳ الی ۵ درصد
 (۲) ایزوتوپ - ۲۳۵، از ۰/۷ درصد به ۱ الی ۲ درصد
 (۳) ایزوتوپ - ۲۳۸، از ۰/۷ درصد به ۳ الی ۵ درصد
 (۴) ایزوتوپ - ۲۳۸، از ۰/۷ درصد به ۱ الی ۲ درصد
- ۲- مخاطرات مرتبط با تولید میله سوخت هسته‌ای، کدام مورد است؟
 (۱) آلودگی شیمیایی
 (۲) انفجار هسته‌ای
 (۳) رهاسازی و ریزش UF₆
 (۴) پرتوگیری ناشی از تجمع گاز رادون
- ۳- Rn-222، از عناصر بسیار مهم در کدام یک از زنجیره‌های واپاشی موجود در سوخت طبیعی است؟
 (۱) U-235
 (۲) U-238
 (۳) Ra-222
 (۴) U-234
- ۴- HEU، به کدام معناست؟
 (۱) سطح غنی‌سازی کمتر از ۱۰٪
 (۲) سطح غنی‌سازی بین ۱۰٪ تا ۲۰٪
 (۳) سطح غنای طبیعی
 (۴) سطح غنی‌سازی بیشتر از ۲۰٪
- ۵- در صنعت خردایش اورانیوم، کدام یک از موارد زیر، خطرات رادیولوژیکی ندارد؟
 (۱) گاز ترینیوم
 (۲) درجه‌بندی و نگهداری مواد معدنی
 (۳) گردوغبار کیک زرد موجود در محل خشک نمودن و بسته‌بندی
 (۴) رادون متصاعد شده از پسمان‌ها و مواد دورریزی شده در محل دورریزی
- ۶- در یک کارخانه تولید ورق، سه عدد چشمه پرتوزا گم می‌شود. مسئول گم شدن یا سرقت این چشمه‌ها چه کسی است؟
 (۱) پرتوکار مسئول دستگاه
 (۲) شخص مسئول
 (۳) مسئول فیزیک بهداشت
 (۴) سازمان انرژی اتمی ایران
- ۷- سه راه اصلی انتقال آلودگی به داخل بدن کدام‌اند؟
 (۱) جذب از طریق پوست سالم - زخم - جذب از طریق چشم و گوش
 (۲) تنفس - بلعیدن - رادیوداروهای درمانی و تشخیصی
 (۳) بلعیدن - زخم - تابش نوترون
 (۴) تنفس - بلعیدن - زخم
- ۸- کدام مورد، صحیح‌تر است؟
 (۱) استنشاق محصولات واپاشی از گاز رادون، مهم‌ترین عامل پرتوگیری در معادن زیرزمینی است.
 (۲) استنشاق گاز رادون، مهم‌ترین عامل پرتوگیری در معادن، خصوصاً معادن زیرزمینی است.
 (۳) گاز رادون به‌طور یکتواخت از دیواره معدن و سنگ‌ها متصاعد می‌شود.
 (۴) گاز رادون فقط در منازل قدیمی یافت می‌شود.
- ۹- مهم‌ترین راه‌های پرتوگیری در معادن کدام‌اند؟
 (۱) پرتوگیری داخلی ناشی از استنشاق گاز رادون
 (۲) پرتوگیری خارجی از پرتوهای گاما
 (۳) پرتوگیری خارجی از گاز رادون
 (۴) پرتوگیری داخلی از ذرات بتا
- ۱۰- تولید فلورید هیدروژن (HF) در صنعت مرتبط با اورانیوم، از انواع کدام یک از خطرات زیر است؟
 (۱) بحرانیت
 (۲) پرتوی
 (۳) شیمیایی
 (۴) صنعتی
- ۱۱- کدام مورد، جزو خواص هگزا فلوراید اورانیوم نیست؟
 (۱) سریعاً با بخار آب واکنش داده و HF تولید می‌شود.
 (۲) در حالت گازی، جهت عملیات غنی‌سازی به کار می‌رود.
 (۳) در حالت جامد، کریستالی، دارای دانسیته بالا و سفید رنگ است.
 (۴) در حالت مایع، جهت عملیات غنی‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

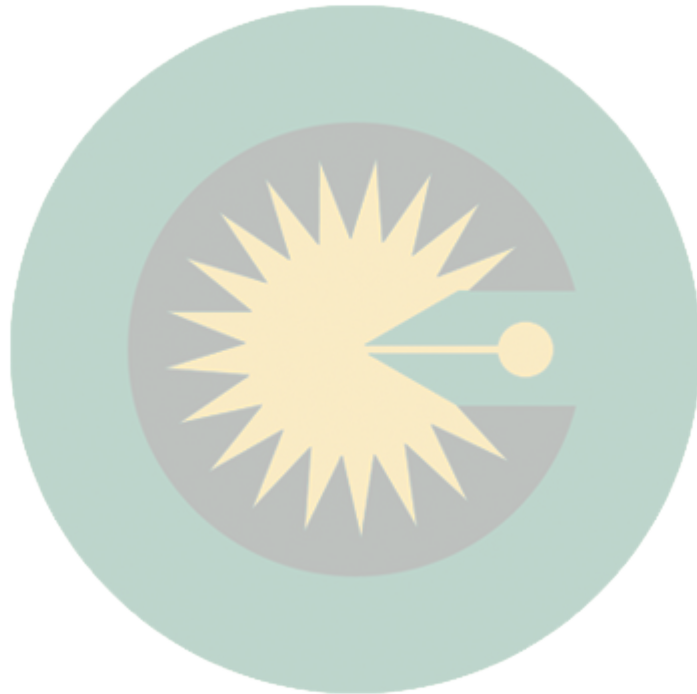
- ۱۲- در روش‌های پیشگیری و کاهش پرتوگیری در معدن کاری و خردایش، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) کاهش ساعات کار توصیه می‌شود.
 (۲) فقط از ماسک تنفسی استفاده شود.
 (۳) بهتر است افراد باتجربه فقط به کار گرفته شوند.
 (۴) اصولاً کاهش ساعت کار و چرخش نوع کار توصیه نمی‌شود.
- ۱۳- کدام یک از خطرات DU، از اهمیت بالاتری برخوردار است؟
 (۱) سمیت پرتوی
 (۲) خوردگی
 (۳) ترکیب با بخار آب
 (۴) سمیت شیمیایی
- ۱۴- MOX، چه نوع سوختی است؟
 (۱) مخلوط اورانیوم و پلوتونیم
 (۲) حاصل از پرتوهای تورיום ۲۳۲
 (۳) اکسید پلوتونیم ۲۳۹
 (۴) کاربید اورانیوم ۲۳۵
- ۱۵- در خصوص شکافت هسته‌ای، کدام مورد صحیح نیست؟
 (۱) به دنبال گیراندازی و جذب نوترون رخ می‌دهد.
 (۲) نوترون‌های حرارتی موجب این شکافت در اتم‌های با نوترون فرد می‌شوند.
 (۳) نوترون‌های حرارتی موجب این شکافت در اتم‌های با نوترون زوج می‌شوند.
 (۴) نوترون‌های سریع بیش از 1MeV، موجب این شکافت در اتم‌های با نوترون زوج می‌شوند.
- ۱۶- حداقل تعداد نوترون جهت پایداری واکنش شکافت در وضعیت بحرانی کنترل شده ($K_{eff} = 1$) و ادامه فرایند شکافت، کدام است؟
 (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۲/۵
 (۴) ۳
- ۱۷- کدام مورد در خصوص وظیفه اصلی سیستم‌های ایمنی محلی راکتور، صحیح نیست؟
 (۱) جلوگیری از آسیب به سوخت و دستگاه‌ها و میله‌های مدار اول
 (۲) فراهم آوردن شرایط مناسب برای کار دیگر سیستم‌های ایمنی
 (۳) جلوگیری یا محدود کردن گسترش پرتوزایی به محیط
 (۴) خنک نمودن راکتور
- ۱۸- کدام مورد، از اهداف به‌کارگیری راکتورهای تحقیقاتی نیست؟
 (۱) تولید رادیویزوتوپ‌های صنعتی و پزشکی
 (۲) آموزش پرسنل و اپراتورهای راکتور
 (۳) تولید انرژی
 (۴) تحقیقات در زمینه محیطی، دارویی و ...
- ۱۹- پایین بودن نسبت حجمی کندکننده به سوخت، از ویژگی‌های کدام دسته از راکتورهاست؟
 (۱) آب سنگین تحت فشار
 (۲) آب سبک تحت فشار
 (۳) آب جوشان
 (۴) زاینده
- ۲۰- انرژی ناشی از کدام مورد زیر، از منابع انرژی در خلال فرایند شکافت نیست؟
 (۱) پاره‌های شکافت
 (۲) پرتوهای آلفا
 (۳) نوترون‌های آنی
 (۴) نوترون‌های تأخیری
- ۲۱- مواد جاذب نوترون به‌عنوان کنترل‌کننده راکتور، میله‌هایی از جنس کدام عناصر زیر است؟
 (۱) سرب و کادمیم
 (۲) سرب و بورون
 (۳) کادمیم و بورون
 (۴) آلومینیم و سرب
- ۲۲- کدام مورد در خصوص وظیفه اصلی سیستم‌های ایمنی کمکی راکتور، صحیح نیست؟
 (۱) جلوگیری از آسیب به سوخت، دستگاه‌ها و میله‌های مدار اول
 (۲) فراهم آوردن شرایط مناسب برای کار دیگر سیستم‌های ایمنی
 (۳) جلوگیری یا محدود کردن گسترش پرتوزایی به محیط
 (۴) حذف هیدروژن از فضای داخلی پوشش فولادی

- ۲۳- بحرانیت در راکتور هسته‌ای، به کدام معناست؟
 (۱) ارتباطی بین بحرانیت و تعداد نوترون‌ها وجود ندارد.
 (۲) یک نوترون به ازای هر شکافت، برای ادامه زنجیره شکافت‌های بعدی موجود باشد.
 (۳) آهنگ تولید نوترون‌های حاصل از شکافت، بیشتر از نوترون‌های از دست رفته باشد.
 (۴) نوترون‌های از دست رفته از قلب راکتور و یا جذبی توسط مواد شکافت‌پذیر، از نوترون‌های تولیدی بیشتر باشد.
- ۲۴- کدام یک از موارد زیر، از معایب نیروگاه‌های آب سبک است؟
 (۱) بالا بودن سطح مقطع جذب نوترونی آب سبک نسبت به خنک‌کننده‌های رایج دیگر
 (۲) استفاده از لوله‌های تحت فشار به‌جای مخازن تحت فشار
 (۳) تریتیوم تولیدی در آب
 (۴) هزینه بالای غنی‌سازی
- ۲۵- کدام مورد، صحیح است؟
 (۱) در فوق‌بحرانیت ($K_{eff} > 1$)، آهنگ تولید نوترون‌های حاصل از شکافت، کمتر از نوترون‌های از دست‌رفته هستند.
 (۲) در بحرانیت اورانیوم ۲۳۵ ($K_{eff} \approx 1$)، در ازای هر شکافت، برای ادامه زنجیره شکافت بعدی، یک نوترون تولید می‌شود.
 (۳) در بحرانیت ($K_{eff} = 1$)، در ازای هر شکافت به‌طور متوسط، برای ادامه زنجیره شکافت بعدی، دو نوترون تولید می‌شود.
 (۴) در زیربحرانیت ($K_{eff} < 1$)، نوترون‌های از دست رفته و فراری از قلب و یا نوترون‌های جذب‌شده توسط ناخالصی‌ها و مواد شکافت‌ناپذیر، بیش از نوترون‌های تولیدی است.
- ۲۶- راکتورهای VVER، از نوع کدام راکتورها هستند؟
 (۱) زاینده سریع
 (۲) آب سبک تحت فشار
 (۳) آب سبک جوشان
 (۴) آب سنگین تحت فشار
- ۲۷- آهنگ شکافت (قدرت)، با تغییر تعداد کدام نوترون‌ها تغییر می‌کند؟
 (۱) جذب‌شده
 (۲) از دست‌رفته
 (۳) جذب‌شده و از دست رفته
 (۴) به تعداد نوترون‌ها بستگی ندارد.
- ۲۸- نسبت تعداد نوترون‌های موجود برای ادامه فرایند شکافت، به چه میزان باشد تا عمل جذب و کاهش نوترون رخ دهد؟
 (۱) قطعاً کمتر از ۱
 (۲) قطعاً بیشتر از ۲
 (۳) کمتر از ۱
 (۴) بیشتر از ۱
- ۲۹- کدام یک از عناصر زیر، به‌عنوان کنترل‌کننده نوترون در قلب راکتور به‌کار نمی‌رود؟
 (۱) زیرکالیوم
 (۲) کادمیوم
 (۳) بورون
 (۴) آب
- ۳۰- کدام یک از موارد زیر، از روش‌های رفع آلودگی سطح بدن است؟
 (۱) مرور زمان
 (۲) پوشاندن
 (۳) برداشت
 (۴) جراحی
- ۳۱- کدام یک از موارد زیر، در رفع آلودگی پوست، مو، دست‌ها و بدن به مواد پرتوزا مناسب‌تر است؟
 (۱) شستشوی ملایم با صابون یا محلول‌های پاک‌کننده معمولی با خاصیت اسیدی کم
 (۲) شستشوی ملایم با صابون یا محلول‌های پاک‌کننده قوی با خاصیت اسیدی زیاد
 (۳) شستشوی ملایم با آب اکسیژنه (H_2O_2)
 (۴) شستشوی ملایم با محلول نمکی ایزوتونیک
- ۳۲- کدام محلول برای رفع آلودگی داخلی و خارجی به ترکیبات اورانیوم، بهتر است؟
 (۱) آب و صابون
 (۲) $1/4\%$ بی‌کربنات سدیم
 (۳) پرمنگنات پتاسیم 20%
 (۴) آب اکسیژنه 20%
- ۳۳- کدام یک از روش‌های زیر، برای رفع آلودگی سطوح آلوده به مواد پرتوزا با نیمه‌عمر کوتاه، مناسب‌تر است؟
 (۱) پوشاندن
 (۲) مرور زمان
 (۳) جابه‌جایی و برداشت
 (۴) استفاده از عوامل شلاته‌ساز

- ۳۴- کدام مورد، تعریف کاملی از آلودگی داخلی به مواد پرتوزا است؟
 (۱) وجود آگاهانه مواد پرتوزا بر روی سطوح
 (۲) وجود ناآگاهانه مواد پرتوزا درون یک ماده یا درون بدن
 (۳) تماس رادیونوکلئیدهای بتادهنده با سطوح یا با پوست
 (۴) وجود ناخواسته مواد پرتوزا درون یا روی یک ماده یا بدن یا هر جای دیگر که می‌تواند زیان‌آور باشد.
- ۳۵- کدام عامل، در کاهش سوانح هسته‌ای مؤثرتر است؟
 (۱) وجود تجهیزات مناسب
 (۲) مانیتورینگ همیشگی محیط کار
 (۳) آموزش مناسب و کافی
 (۴) بازرسی مؤثر
- ۳۶- در یک میدان مختلط پرتوها، ۲ گری پرتو آلفا (ضریب توزین ۲۰) و ۲ گری پرتو گاما (ضریب توزین ۱) وجود دارد. معادل دُز این میدان بر حسب سیورت، کدام است؟
 (۱) ۱۲
 (۲) ۴
 (۳) ۲۲
 (۴) ۴۲
- ۳۷- یکای جدید دُز جذبی، کدام است؟
 (۱) گری
 (۲) سیورت
 (۳) رم
 (۴) راد
- ۳۸- متوسط سالانه حد دُز پرتوگیری کارکنان، مردم و کارآموزان (در سنین ۱۶ تا ۱۸ سال)، در ۵ سال متوالی، به ترتیب چند میلی‌سیورت هستند؟
 (۱) ۱، ۲۰، ۶ و ۱
 (۲) ۲۰، ۱ و ۶
 (۳) ۶، ۶ و ۱
 (۴) ۱، ۶ و ۱
- ۳۹- در یک سانحه پرتوی، فردی بدون آگاهی از وجود چشمه پرتوزا، در فاصله ۱ متری از یک چشمه ایریدیم ۱۹۲ با اکتیویته ۱۰۰ کوری به مدت حدوداً ۸ ساعت حضور دارد. این فرد، حدوداً چند میلی‌سیورت پرتوگیری نموده است؟ آیا این پرتوگیری منجر به اثر قطعی می‌گردد؟ (فاکتور گاما ایریدیم ۱۹۲، حدود Rm^2 / Cih ۵/۰ است.)
 (۱) ۴۰۰ - بدون آثار قطعی
 (۲) ۴۰۰ - دارای اثر قطعی
 (۳) ۴,۰۰۰ - بدون آثار قطعی
 (۴) ۴,۰۰۰ - دارای اثر قطعی
- ۴۰- هنگام حضور در ناحیه‌ای که ید رادیواکتیو وجود دارد، کدام اقدام زیر باید انجام شود؟
 (۱) کاهش زمان حضور خود و استفاده از دستکش و روپوش یک‌بار مصرف و ماسک تنفسی
 (۲) کاهش زمان حضور خود و استفاده از دستکش و روپوش سربی و ماسک تنفسی
 (۳) کاهش زمان حضور خود و استفاده از روپوش سربی
 (۴) فقط کاهش زمان حضور خود و افزایش فاصله
- ۴۱- کدام مورد، صحیح است؟
 (۱) پدیده فوتوالکتریک، به عدد اتمی ربطی ندارد.
 (۲) پدیده فوتوالکتریک، با افزایش انرژی کاهش می‌یابد.
 (۳) پدیده فوتوالکتریک، با افزایش انرژی افزایش می‌یابد.
 (۴) پدیده کمپتون، با افزایش عدد اتمی ماده جاذب کاهش می‌یابد.
- ۴۲- کدام یک از پرتوهای زیر، به صورت مستقیم یونسازی نمی‌کنند؟
 (۱) آلفا
 (۲) بتا
 (۳) پروتون
 (۴) نوترون
- ۴۳- کدام یک از آشکارسازهای زیر، برای طیف‌نگاری پرتوهای گامای کم انرژی مناسب‌ترند؟
 (۱) گایگر مولر
 (۲) اتاقک یونساز
 (۳) سوسوزن
 (۴) آشکارساز تناسبی
- ۴۴- زمان مرگ کدام یک از آشکارسازهای زیر، بیشتر است؟
 (۱) اتاقک یونساز
 (۲) شمارنده تناسبی
 (۳) سوسوزن
 (۴) گایگر مولر

- ۴۵- هر گری، برابر با جذب یک ژول انرژی مربوط به کدام یک از موارد زیر است؟
 (۱) انواع پرتوهای یونساز و در یک گرم هر ماده
 (۲) انواع پرتوهای یونساز در یک کیلوگرم هر ماده
 (۳) پرتوهای ایکس و گاما در یک گرم هوا و فقط در هوا صادق است.
 (۴) پرتوهای ایکس و گاما در یک کیلوگرم هوا و فقط در هوا صادق است.
- ۴۶- ضریب توزین بافت (WT)، به کدام یک از عوامل زیر بستگی دارد؟
 (۱) میزان پرتوزایی چشمه
 (۲) انرژی پرتو
 (۳) حساسیت اعضای بدن
 (۴) شدت پرتو
- ۴۷- ضریب توزین پرتو (WR)، به کدام یک از عوامل زیر بستگی دارد؟
 (۱) نوع و انرژی پرتو
 (۲) پرتوزایی چشمه
 (۳) حساسیت بافت‌های بدن
 (۴) نوع و شدت پرتو
- ۴۸- یکای معادل دُز و معادل دُز مؤثر، به ترتیب کدام‌اند؟
 (۱) گری - گری
 (۲) سیورت - گری
 (۳) گری - سیورت
 (۴) سیورت - سیورت
- ۴۹- کدام یک از کمیت‌های زیر، پوشاننده اثرات بیولوژیکی انواع پرتوها در یک میدان مختلط پرتوها است؟
 (۱) پرتودهی
 (۲) معادل دُز
 (۳) دُز جذبی
 (۴) گرما
- ۵۰- طبقه‌بندی نواحی معمولاً براساس کدام یک از موارد زیر انجام می‌پذیرد؟
 (۱) آلودگی ذرات هوابرد، غلظت پرتوزایی و آلودگی سطحی
 (۲) آهنگ دُز، آلودگی ذرات هوابرد و آلودگی سطحی
 (۳) آلودگی سطحی، آهنگ دُز و نوع منبع پرتو
 (۴) آهنگ دُز، نوع منبع پرتو و شدت پرتو
- ۵۱- ترکیب بزرگی پالس حاصل از آشکارسازی پرتوهای α ، β و γ در آشکارساز تناسبی، کدام است؟
 (۱) $\alpha < \gamma < \beta$
 (۲) $\alpha = \beta = \gamma$
 (۳) $\gamma < \beta < \alpha$
 (۴) $\alpha < \beta < \gamma$
- ۵۲- جهت دُزیمتری فردی قرائت غیرمستقیم، از کدام یک از دُزیمترهای زیر استفاده می‌شود؟
 (۱) گایگرمولر
 (۲) قلمی
 (۳) جیبی
 (۴) ترمولومینسانس
- ۵۳- در هنگام حوادث هسته‌ای، بهترین زمان برای مصرف قرص ید، چه هنگام است؟
 (۱) قبل از رسیدن ابر پرتوزا
 (۲) پس از رسیدن ابر مواد پرتوزا
 (۳) درست در زمان وقوع حادثه
 (۴) دو ساعت پس از وقوع حادثه
- ۵۴- چند لایه نیمه‌کننده سرب، لازم است بین چشمه ایربدیم ۱۹۲ با آهنگ دُز $\frac{64 \mu\text{Sv}}{\text{h}}$ و مردم قرار گیرد تا آهنگ دُز را به $\frac{2 \mu\text{Sv}}{\text{h}}$ کاهش دهد؟
 (۱) ۳
 (۲) ۲
 (۳) ۵
 (۴) ۴
- ۵۵- وظیفه نظارت بر حسن اجرای قانون و بازرسی از کاربردهای مختلف پرتوی، برعهده کدام نهاد است؟
 (۱) وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
 (۲) سازمان انرژی اتمی ایران
 (۳) سازمان حفاظت از محیط‌زیست
 (۴) وزارت کشور
- ۵۶- بهترین روش رفع آلودگی داخلی افراد، کدام است؟
 (۱) مرور زمان
 (۲) جراحی
 (۳) کمک به دفع مواد پرتوزا از بدن
 (۴) مصرف قرص ید
- ۵۷- مطابق ماده ۸ قانون حفاظت در برابر اشعه، اعلام بلافاصله کدام یک از موارد زیر به واحد قانونی، الزامی نیست؟
 (۱) تعلیق بهره‌برداری از منابع مولد اشعه
 (۲) حمل و نقل منابع مولد اشعه
 (۳) سوانح پرتوگیری
 (۴) سرقت منابع مولد اشعه

- ۵۸- مطابق ماده ۲ قانون حفاظت در برابر اشعه، واحد قانونی به کدام یک از نهادها یا سازمان‌های زیر اطلاق می‌شود؟
- (۱) سازمان انرژی اتمی ایران
(۲) آژانس بین‌المللی انرژی اتمی
(۳) مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور
(۴) سازمان حفاظت از محیط‌زیست
- ۵۹- کدام یک از حوادث زیر در یک نیروگاه هسته‌ای، بسیار وخیم‌تر از حوادث دیگر است؟
- (۱) خرابی مولد بخار
(۲) از کار افتادن توربین
(۳) از دست دادن آب خنک‌کننده قلب راکتور
(۴) قطع برق
- ۶۰- ریسک پرتوی کدام یک از کاربردهای زیر، بیشتر است؟
- (۱) رادیولوژی
(۲) رادیوتراپی
(۳) پزشکی هسته‌ای
(۴) سی‌تی‌اسکن



www.hcioe.org