|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **نام و نام خانوادگی** | **کد ملی** | **ایمیل** | **شماره موبایل** |

**سؤالات چهارگزینه‎ای چالش ایمنی در آزمایشگاه نانو**

|  |
| --- |
| **1- نانوذرات استنشاق شده عمدتاً در چه ناحیه‌ای از سیستم تنفسی جایگزین می‌شوند ؟** |
| **الف) راه‌هاي هوايي سري (ناحیه فوقانی)**  **ب) ناي – نايژه‎ها (ناحیه میانی)**  **ج) کیسه‌های هوا (ناحیه تحتانی)**  **د) ناحیه میانی و تحتانی** |
| **2- کدام‎یک از نانوذرات زیر دارای خاصیت خود به خود مشتعل‎شوندگی است؟** |
| **الف) نانوپودر آهن**  **ب) نانولوله کربنی**  **ج) نانوذرات نقره**  **د) نانوذرات تیتانیوم** |
| **3- فیلتری که قادر است از هر 10000 ذره 300 نانومتري، 9997 ذره را به دام بیاندازد، چه نامیده می‌شود ؟** |
| **الف) Nanofibers**  **ب) EPA**  **ج) HEPA**  **د) ULPA** |
| **4- اگر فردي در محیطی که غلظت آلاینده مورد نظر در آن برابر ppm 200 است از ماسکی با فاکتور حفاظتی 20 استفاده کند، انتظار می‎رود غلظت آلاینده در درون ماسک از چه حدی بیشتر نباشد؟** |
| **الف) ppm 1**  **ب) ppm 5**  **ج) ppm 10**  **د) ppm 20** |
| **5- کاهش سطح مواجهه شغلی با ذرات نانومقیاس تا پایین‎ترین حد ممکن دربرگیرنده چه مفهومی است؟** |
| **الف) ALARP**  **ب) HSE-MS**  **ج) MSDS**  **د) APF** |
| **6- کدام‎یک از فعالیت‌های زیر جزء موارد الزامی در برنامه مستنداتی کاهش مواجهه با ذرات UNP محسوب نمی‌شود؟** |
| **الف) انجام ارزیابی‌هاي کیفی یا کمی مواجهه با ذرات UNP**  **ب) شرح مسئولیت‎هاي سازمانی تمامی افراد شرکت**  **ج) تشریح مقررات کار، آئین‌هاي کار، روش‌هاي اجراي کار**  **د) تدوین برنامه زمان‎بندي تعمیر و نگهداري، صدور گواهی و کالیبراسیون تجهیزات** |
| **7- گام اول در فرایند ارزیابی ریسک منابع و فعالیت‌هاي داراي پتانسیل مواجهه با نانوذرات کدام است؟** |
| **الف) مراجعه به اطلاعات نوشته شده در برگه اطلاعات ایمنی مواد**  **ب) تهیه فهرستی از فرآیندها و فعالیت‌هاي داراي پتانسیل مواجهه با نانوذرات**  **ج) تعیین راه‎هاي بالقوه ورود ذرات به بدن در مواجهه‎هاي فردي**  **د) تعیین شکل و نحوه آزاد شدن نانوذرات در محیط** |
| **8- آخرین راهکار کنترل مواجهه با نانوذرات در محیط‌های کاری کدام‎یک است؟** |
| **الف) کنترل‌های مدیریتی**  **ب) استفاده از تجهیزات حفاظت فردی**  **ج) کنترل‌های مهندسی**  **د) جایگزینی مواد پرخطر با مواد کم خطرتر** |
| **9- مطابق اصول COSHH در انتخاب روش‌هاي مختلف کنترل مهندسی، به هنگام مواجهه با چه سطحی از ریسک نصب سیستم‌های تهویه مکشی موضعی توصیه می‌شود؟** |
| **الف) بیشترین ریسک**  **ب) ریسک زیاد**  **ج) کمترین ریسک**  **د) ریسک کم** |
| **10- موثرترین روش کنترل مهندسی در عملیاتی همچون بسته‌بندي و وزن کردن با عدم امکان ایجاد مدار بسته کدام است؟** |
| **الف) ایجاد فاصله و نصب موانع**  **ب) محصور کردن**  **ج) نصب سیستم‌های تهویه مکشی موضعی**  **د) نصب سیستم‌های تهویه عمومی** |
| **11- براي حفاظت کارکنان دربرابر عوامل بالقوه خطرناك کدام دسته از هودهای مکنده توصیه می‌شود؟** |
| **الف) هودهاي آزمایشگاهی**  **ب) هودهاي فیوم**  **ج) هود اسنورکل**  **د) کابینت‌هاي ایمنی زیستی** |
| **12- کدام دسته از هود‌های زیر برای کار با نانومواد مناسب نیستند؟** |
| **الف) هودهاي لامینار با جریان افقی**  **ب) کابینت‌هاي ایمنی زیستی کلاس 3**  **ج) جعبه‌هاي دستکش‌دار**  **د) هودهاي خارجی دریافت‎کننده** |
| **13- در عملیات فیلتراسیون، مهم‎ترین مکانیسم جمع‎آوری ذرات کوچک‎تر از 100 نانومتر کدام است؟** |
| **الف) برخورد**  **ب) جداسازی**  **ج) توزیع برونین**  **د) ته نشینی ثقلی** |
| **14- کمترین بازده جمع‌آوری فیلتر معمولاً در چه گستره‎ای از اندازه ذرات اتفاق می‌افتد؟** |
| **الف) کمتر از 100 نانومتر**  **ب) 100 تا 300 نانومتر**  **ج) 300 نانومتر تا 1 میکرون**  **د) 1 تا 10 میکرون** |
| **15- جهت اطفاء حریق‌هاي ناشی ازنانوذرات فلزي کدام گزینه مناسب نیست**؟ |
| **الف) آب**  **ب) گاز خنثی**  **ج) پودر خشک**  **د) گاز CO2** |
| **16- کدام‎یک از موارد زیر جزء اقدامات کنترل مدیریتی محسوب نمی‌شوند؟** |
| **الف) اجراي برنامه ضبط و ربط محیط کار**  **ب) ایجاد یا اصلاح روش‌هاي اجراي کار**  **ج) به حداقل رساندن تعداد کارکنان در معرض**  **د) نصب اتاقک‌هاي جداسازي برای کارکنان** |
| **17- به منظور رعایت اصول بهداشت فردي در محیط‌هاي کاري نانو، انجام کدام عمل زیر ممنوع است؟** |
| **الف) نصب روشوئی و دوش در محیط کار**  **ب) سیگار کشیدن در مکان‌هاي تعیین شده**  **ج) استفاده از هواي تحت فشار براي تمیز کردن لباس**  **د) جارو کردن یا گردگیري به روش تر** |
| **18- توصیه می‎شود چه ماده خوراکی به کارکنانی که در معرض مواجهه با ذرات نانو هستند، ارائه گردد؟** |
| **الف) شکر تصفیه نشده**  **ب) ماءالشعیر**  **ج) آب سیب**  **د) آب انار** |
| **19- کدام‎یک یک از تجهیزات حفاظت فردی زیر در هنگام کار با نانومواد نباید مورد استفاده قرار گیرد؟** |
| **الف) کفش‌های آنتی استاتیک**  **ب) دستکش‌هاي پلیمري از جنس نیتریل**  **ج) پوشاك کتانی**  **د) پوشاك یکبار مصرف** |
| **20- کدام‎یک از تجهیزات حفاظت تنفسی زیر در هنگام کار با نانومواد نباید مورد استفاده قرار گیرد؟** |
| **الف) ماسک‌های جراحی**  **ب) PAPR**  **ج) ماسک نیم صورت از جنس الاستومر**  **د) SCBA** |

**سوالات تشریحی چالش ایمنی در آزمایشگاه نانو**

**1. مفاهیم در نظر گرفته شده به هنگام انجام ارزیابی ریسک مواجهه با نانوذرات در محیط‌های کاری را شرح دهید.**

**2. مفهوم الویت‎بندی اجراي روش‌هاي کنترل مواجهه با نانوذرات در محیط‌های کاری را شرح دهید.**

**3. نمونه‌هایی از تکنیک‌های جایگزینی مواد و فرایندهای پرخطر را با انواع کم خطر آن بیان نمایید.**

**4. احتیاط‌های امنیتی افرادی که در حمل و نقل نانومواد دخالت دارند شامل چه مواردی می‌گردد؟**

**5. شرایط حمل و نقل نانومواد در بیرون از محیط کار چیست؟**

**6. اطلاعات لازم جهت درج در بر چسب بسته‎بندی داخلی نانومواد را ذکر نمایید.**

**7. استراتژی شما به هنگام انتخاب یک روش کنترل مهندسی مناسب برای کار با نانومواد چیست؟**

**8. یک طرح واکنش اضطراري برای یک آزمایشگاه با پلان زیر که در آن نانوموادی چون نانوپودر آهن مورد استفاده فراوان قرار می‌گیرد، ارائه دهید.**

