

به نام آنگه جان را فکرت آموخت

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت آموزشی  
دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی  
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۹۸-۹۷

رشته: بهداشت حرفه‌ای

تعداد سئوالات: ۱۰۰

زمان پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۰

مشخصات داوطلب:

نام: .....

نام خانوادگی: .....

سایت تخصصی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای

[www.acgihi.ir](http://www.acgihi.ir)



داوطلب عزیز

لطفا قبل از شروع پاسخگویی،  
دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود  
هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز می‌باشد.

بهداشت حرفه‌ای

## بهداشت حرفه‌ای

- ۱- در یک سالن، ثابت اتاق از ۳۸ به ۲۲۰ افزایش می‌یابد. تراز فشار صوت ناشی از بازتابش‌های سطوح داخلی چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟  
 الف) ۲/۲۶  
 ب) ۴/۵۲  
 ج) ۷/۶۳  
 د) ۱۰/۲ ✓
- ۲- میزان صدا در یک دفتر کار که در مجاورت یک کارگاه قرار دارد 77dB می‌باشد. در صورتی که میزان صدا در کارگاه 96dB باشد، میزان افت انتقال دیوار مشترک دفتر کار و کارگاه چند دسی‌بل است؟ (سطح دیوار مشترک  $18 \text{ m}^2$  و سابین فعلی ۲ می‌باشد)  
 الف) ۲۵/۳۲  
 ب) ۲۸/۵۴  
 ج) ۳۱/۴۶ ✓  
 د) ۳۵/۲۱
- ۳- فرکانس بحرانی در ناحیه سوم افت انتقال صوت برای یک لایه فولاد به ضخامت ۲ میلیمتر در درمای هوای ۳۰ درجه سانتیگراد و زاویه برخورد موج صوتی ۴۵ درجه چند هرتز است؟  
 الف) ۳۴۵۵  
 ب) ۱۱۹۳  
 ج) ۱۰۱۵۰  
 د) ۱۴۰۰۰ ✓
- ۴- هنگام برخورد امواج صوتی به مانع، در فرکانس‌های بالا، با کاهش شدید و ناگهانی افت عبور در فرکانسی خاص مواجهه هستیم. علت این کاهش ناگهانی چیست؟  
 الف) هم‌فاز شدن امواج صوتی برخوردی با امواج ارتعاشی مانع  
 ب) هم‌فرکانس شدن امواج صوتی برخوردی با امواج ارتعاشی مانع  
 ج) یکسان شدن دامنه موج صوتی برخوردی با دامنه شتاب ارتعاشی مانع ✓  
 د) برابر شدن تراز فشار صوت برخوردی با شتاب موج ارتعاشی مانع
- ۵- در صورتی که چگالی یک مانع سربی  $65 \text{ lb/ft}^2/\text{in}$  باشد، افت عبور این مانع با ضخامت  $\frac{1}{64}$  اینچ در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز چند دسی‌بل است؟  
 الف) ۱۳  
 ب) ۲۷  
 ج) ۳۰  
 د) ۲۸ ✓

۶- در محاسبه طول محفظه مافلر بازتابی، در صورتی که دمای هوا از ۳۰ درجه سانتیگراد به ۴۰ درجه سانتیگراد افزایش یابد، طول محفظه باید به چه نسبت افزایش یا کاهش یابد؟

(الف) ۲٪ افزایش

(ب) ۲٪ کاهش

(ج) ۳٪ افزایش

(د) ۳٪ کاهش

۷- مهمترین محدودیت استفاده از الاستومرها در کنترل ارتعاش تجهیزات کدام است؟

(الف) گران بودن

(ب) محدودیت در شکل‌پذیری

(ج) حساس بودن به دما

(د) محدودیت جابجایی استاتیکی

۸- در صورتی که ضریب میرایی در یک سیستم ارتعاش برابر صفر باشد، میزان ضریب انتقال (TR) برای  $r=2$  نسبت فرکانس به فرکانس طبیعی سیستم است) چه اندازه است؟

(الف) ۱

(ب) ۰/۲۵

(ج) ۰/۳۳

(د) بی‌نهایت

۹- یک سیستم ارتعاشی با جرم 1000 kg و سرعت چرخش 3000 rpm مدنظر است. در صورتی که میرایی را نادیده بگیریم دامنه جابجایی چقدر می‌باشد؟

(الف)  $3/1 \times 10^{-3} \text{ m}$

(ب)  $3/1 \times 10^{-2} \text{ m}$

(ج)  $9/95 \times 10^{-5} \text{ m}$

(د)  $9/95 \times 10^{-4} \text{ m}$

۱۰- ارتعاش منتقل شده از یک آسیاب از طریق زمین به پای کارگر برابر  $2/3 \text{ m/s}^2$   $A_{TWA(8h)}$  اندازه‌گیری شده است. حال اگر بخواهیم طرح کنترل فنی با استفاده از پایه‌های فنی ارائه دهیم، ایزولاسیون را باید چند درصد بگیریم؟

(الف) ۳۷/۸

(ب) ۶۲/۲

(ج) ۳۹/۳

(د) ۶۹/۷

- ۱۱- یک لامپ مجهز به منعکس کننده، نور را در فضای مخروطی با زاویه رأس ۲۰ درجه منتشر می‌کند. زاویه فضایی مربوطه چند استرادیان است؟
- (الف) ۰/۰۹۵ ☒
- (ب) ۰/۳۷ ☒
- (ج) ۱/۴۶
- (د) ۲/۹۲
- ۱۲- در طراحی روشنایی مصنوعی داخلی، افت در اثر کثیفی سطح چراغ برای یک دوره نگهداری ۶ ماهه و گروه چراغ ۳ و محیط متوسط ( $A = 0.143$ ,  $B = 0.7$ ) چقدر خواهد شد؟
- (الف) ۰/۶۰۰
- (ب) ۰/۸۵۴
- (ج) ۰/۸۶۰
- (د) ۰/۹۱۶ ☒
- ۱۳- در جانمایی پایه چراغ‌های روشنایی معابر، هنگامی که معبر دارای پیچ تند باشد، فواصل پایه‌های روشنایی در داخل و خارج پیچ چه نسبتی از فاصله محاسبه شده مسیر مستقیم جاده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)
- (الف) ۰/۷۰ و ۰/۵۰
- (ب) ۰/۷ و ۰/۵۵ ☒
- (ج) ۰/۷۰ و ۰/۹۰
- (د) ۰/۷۵ و ۰/۹۵
- ۱۴- برآورد مساحت پنجره مورد نیاز برای یک کارگاه محصولات فلزی به ابعاد  $۲۰ \times ۷۰$  متر و ارتفاع جانبی ۸ متر برای جانمایی در ضلع طول بنا (شمالی و جنوبی) چند متر مربع در هر سمت خواهد بود؟
- (الف) ۱۰۵
- (ب) ۱۴۰
- (ج) ۱۵۸ ☒
- (د) ۲۱۰
- ۱۵- در بحث کنترل انتقال حرارت از طریق عایق کاری، منظور از خاصیت مقاومت در برابر سایش چیست؟
- (الف) در اثر اصطکاک سطوح عایق متلاشی نشود. ☒
- (ب) در اثر گرما و گذشت زمان چروکیده نشود.
- (ج) با افزایش دما منبسط بشود. ☒
- (د) شکل ظاهری خود را از دست ندهد.

۱۶- در صورتی که بخواهیم آنتالپی هوای یک واحد صنعتی را علیرغم مرطوب نمودن آن ثابت نگه داریم، اعمال کدام مورد باید انجام گیرد؟

- (الف) اضافه کردن آب در دمای دماسنج تر  
 (ب) ✓ اضافه کردن آب در دمای دماسنج خشک  
 (ج) اضافه کردن بخار آب در دمای محیط  
 (د) اضافه کردن بخار بدون توجه به دمای آن

۱۷- تعداد دفعات بالانس جرم و انرژی در سیستم‌های گرمایش و سرمایش هوا ..... است.

- (الف) به دما و رطوبت مورد نیاز بستگی دارد.  
 (ب) به آنتالپی سیستم بستگی دارد.  
 (ج) ✓ به تعداد تحولات انجام شده بستگی دارد.  
 (د) ✓ به نوع تحول و یا تحول‌های انجام شده بستگی دارد.

۱۸- در عایق کاری بازتابی، کدام عامل در کنترل دمای تابشی نقشی ندارد؟

- (الف) ضریب تابشی عایق  
 (ب) ✓ ضخامت عایق  
 (ج) ایجاد خلاء بین صفحات عایق  
 (د) نظافت سطح خارجی عایق

۱۹- لیزر هلیوم - نئون لیزر چند مرحله‌ای است؟

- (الف) ۴  
 (ب) ۱  
 (ج) ✓ ۳  
 (د) ۵

۲۰- وقوع کدامیک از پدیده‌های برخورد پرتوهای ایکس یا گاما با ماده مستقل از عدد اتمی ماده جاذب است؟

- (الف) فوتوالکتریک  
 (ب) جفت‌سازی  
 (ج) ✓ کمپتون  
 (د) سه‌تایی‌سازی

۲۱- در یک دستگاه لیزر ضریب  $Q$  مطابق با کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

(الف) انرژی مصرف شده  
توان مصرف شده داخلی

(ب) توان ذخیره شده  
انرژی تلف شده

(ج) توان ذخیره شده  
توان تابشی از دهانه

(د) انرژی ذخیره شده در حفره  
توان تلف شده

۲۲- داروی تتراسیکلین همراه با پرتوگیری از کدام پرتو می‌تواند منجر به تشدید اثرات سوء آن پرتو شود؟

(الف) فروسرخ

(ب) فرابنفش

(ج) مرئی

(د) ایکس سخت

۲۳- برای آنکه ورود مجدد ذرات نشست پیدا کرده در اتاقک ته‌نشینی اتفاق نیفتد، سرعت باید در چه گستره‌ای باشد؟

(الف) 0-10 ft/s

(ب) 0-10 ft/min

(ج) 10-100 ft/s

(د) 10-100 ft/min

۲۴- به کدام داده‌ها برای به دست آوردن کارآئی سیکلون به روش Lapple نیاز است؟

(الف) قطر برشی

(ب) افت فشار

(ج) نسبت عرض ورودی سیکلون به قطر آن

(د) نسبت قطر ذره به قطر برشی

۲۵- کدام متغیر زیر تاثیر معکوس بر بازده غبارگیری سیکلون‌ها دارد؟

(الف) سرعت ورودی جریان هوا به داخل سیکلون

(ب) عرض ورودی هوا به سیکلون

(ج) تعداد دور ورتکس خارجی

(د) قطر ذرات

۲۶- چهار دستگاه تصفیه گرد و غبار با میانگین راندمان ۹۳٪ برای ذرات به صورت سری به هم متصل شده‌اند. میانگین نفوذ ذرات این سیستم چند درصد است؟

الف) ۹۹/۹۹۷۶

ب) ۰/۰۰۲۴ ✓

ج) ۹۹/۷۶

د) ۰/۰۷

۲۷- کدامیک در مورد اسکرابر صحیح است؟

- الف) با افزایش سرعت ذرات هوا نسبت به سرعت قطرات مایع، مکانیسم برخورد (Impaction) افزایش می‌یابد. ✓  
 ب) با افزایش سرعت ذرات هوا نسبت به سرعت قطرات مایع، مکانیسم برخورد (Impaction) کاهش می‌یابد.  
 ج) با افزایش تعداد قطرات مایع، مکانیسم برخورد (Impaction) کاهش می‌یابد.  
 د) با کاهش سرعت ذرات هوا نسبت به سرعت قطرات مایع، مکانیسم برخورد (Impaction) افزایش می‌یابد.

۲۸- کدام فاکتور بر افت فشار در اسکرابر اثرگذار نیست؟

الف) طرح و هندسه اسکرابر

ب) سرعت گاز

ج) قطر قطرات مایع ✓

د) نسبت مایع به گاز

۲۹- میزان آب مصرفی در یک اسکرابر ونتوری چقدر باشد تا ذرات با قطر ۲ میکرومتر با بازده ۹۵٪ در دبی هوای

1000 cfm جمع آوری گردند؟ ( $\Psi=4$ ,  $K=0.15$ )

الف) 22.68 m<sup>3</sup>/hr ✓

ب) 100 lit/min

ج) 10 gal/min

د) 37.8 m<sup>3</sup>/h

۳۰- قدرت لازم برای راندن گاز در یک اسکرابر ونتوری که سطح گلوگاه آن ۵m<sup>۲</sup> و سرعت هوای گلوگاهی آن

۱۰۰m/s و افت فشار  $98/6 \text{ N/m}^2 = 100 \text{ cm H}_2\text{O}$  باشد، به شرط اینکه موتور دمنده راندمان ۱۰۰٪ داشته باشد،

چند kw است؟

الف) ۳۲۸

ب) ۲۴۵ ✓

ج) ۹۸۰

د) ۴۵۲

۳۱- کدامیک تعریف SCA در رسوب‌دهنده الکترواستاتیکی (ESP) است؟



- ✓ الف) نسبت فلوی گاز به مساحت سطح جمع‌آوری  
 ب) نسبت طول موثر به ارتفاع موثر سطح جمع‌آوری  
 ج) نسبت مساحت سطح جمع‌آوری به فلوی گاز  
 د) نسبت ارتفاع موثر به طول موثر سطح جمع‌آوری

۳۲- جمع‌آوری ذرات با چه مقاومت ویژه‌ای در دستگاه الکترواستاتیک به علت ایجاد هاله معکوس عملاً غیرممکن است؟

الف) بیشتر از  $2 \times 10^{10}$  ohm.cm

ب) کمتر از  $2 \times 10^{10}$  ohm.cm

ج) کمتر از  $10^8$  ohm.cm

د) بیشتر از  $10^7$  ohm.cm

۳۳- در صورتی که بخواهیم آلاینده‌های هوای حاوی میست اسیدی با دمای نسبتاً بالا را توسط بگ‌هاوس کنترل کنیم،

کدام جنس از فیلتر مدیا توصیه نمی‌شود؟

الف) Nomex

ب) Cotton

✓ ج) Poly ester

د) Orlon

۳۴- اصلی‌ترین مزیت بگ فیلترهای Pulse jet نسبت به مدل‌های دیگر چیست؟

الف) قابلیت تمیزسازی بهتر کیسه‌ها

ب) قیمت کمتر کیسه‌ها

✓ ج) سرعت فیلتراسیون بیشتر

د) به کارگیری تعداد فیلتر بیشتر در فضای یکسان

۳۵- چنانچه ظرفیت گرمایی جریان هوای ورودی به یک اکسیدکننده کاتالیستی  $7 \text{ BTU/ft}^3$  باشد، حداکثر دمای جریان

ورودی مورد نیاز چقدر است؟

الف)  $350^\circ \text{ f}$

ب)  $650^\circ \text{ f}$

ج)  $550^\circ \text{ f}$

د)  $700^\circ \text{ f}$

۳۶- برای طبقه‌بندی میکروارگانیزم‌های آلاینده هوا به روش ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

از چه خاصیتی استفاده می‌شود؟

✓ الف) شکل غشاء سلول یا دیواره سلول

ب) خواص منحصر به فرد آنتی‌بادی

ج) واکنش زنجیره‌ای آنزیم پلیمرایز

د) مشاهده چگونگی رشد میکروب‌های محیط کشت



۳۷- کدامیک از روش‌های تصفیه زیستی فاز گازی برای تانک مخصوص ته‌نشینی لجن طراحی نمی‌شود؟

- (الف) فیلتر زیستی چکنده Conventional trickle bed biofilters  
(ب) شستشو دهنده زیستی متداول Conventional bioscrubbers  
(ج) ☒ فیلتر زیستی با بستر پر شده متداول Conventional packed biofilters  
(د) تصفیه زیستی ادغام شده

۳۸- کدامیک از مکانیسم‌های ربایش ذرات با عدد پکلت (Peclet) بیان می‌شود؟

- (الف) برخورد  
(ب) ☒ برخورد مستقیم  
(ج) اینرسی  
(د) ☒ انتشار براونین

۳۹- در صورتی که حجم هوای نمونه‌برداری شده از یک دودکش  $2 \text{ m}^3$  و فشار مکش هوا در فلومتر  $3 \text{ mmHg}$  و فشار بارومتريک  $750 \text{ mmHg}$  و دمای هوا  $35^\circ\text{C}$  و ضریب کالیبراسیون گاز مترتر  $0.98$  باشد، حجم هوای نمونه‌برداری شده استاندارد چند مترمکعب است؟

$$V = V_r \left( \frac{T_r P_r}{T_s P_s} \right)^{\frac{1}{4}} = \frac{2 \times (273 + 35)}{273 \times (750 + 3)} \times 0.98 = 1.86$$

۲ =

(الف)  $1/35$   
(ب)  $2/25$   
(ج)  $1/62$   
(د) ☒  $1/86$

۴۰- کدامیک از آشکارسازهای ذیل در دستگاه گاز کروماتوگرافی استفاده نمی‌شود؟

- (الف) اسپکتروفتومتر طیف بین جرمی  
(ب) ☒ فلوروسنس  
(ج) فتومتریک با شعله  
(د) به دام اندازنده الکترون

$$\frac{1894}{251000} = 7.5422$$

۴۱- در نمونه‌برداری با روش‌های ریز استخراج استفاده از کدامیک از جاذب‌های ذیل دارای گزینه «انتخاب‌پذیری» بیشتری است؟

- (الف) جاذب‌ها با بنیان کربنه  
(ب) جاذب‌های سیلیکا  
(ج) ☒ پلیمرهای قالب مولکولی  
(د) جاذب‌های کربنی سلی-ژلی

۴۲- در کدامیک از شرایط ذیل بیشترین ماده آلاینده در هوا بوسیله یک نمونه‌گیر پسیو با یک جاذب یکسان جذب می‌گردد؟

- (الف) جاذب پسیو با طول ۲ سانتیمتر و مساحت یک سانتیمتر مربع در دمای صفر درجه  
(ب) جاذب پسیو با طول یک سانتیمتر و مساحت ۲ سانتیمتر مربع  
(ج) جاذب پسیو با طول ۲ سانتیمتر و مساحت یک سانتیمتر مربع در دمای ۲۵ درجه  
(د) جاذب پسیو با طول یک سانتیمتر و مساحت ۲ سانتیمتر مربع در دمای ۲۵ درجه و فشار یک اتمسفر

۴۳- با استفاده از کدام دستگاه ذیل بهتر می‌توان خلوص نمونه‌های جامد را با مقایسه با نمونه استاندارد و رسم طیف جذبی مشخص نمود؟

- (الف) دستگاه اسپکتروفتومتر UV-Vis  
(ب) دستگاه اسپکتروفتومتر FTIR  
(ج) دستگاه طیف بین جرمی  
(د) دستگاه گاز کروماتوگرافی - طیف بین جرمی

۴۴- کپسولی تحت فشار 1000 psi با ۱۵ لیتر در فشار ۱۴/۷ پر شده است، حجم کپسول چند لیتر است؟

- (الف) ۱۵  
(ب) ۱/۲  
(ج) ۰/۲۲  
(د) ۰/۵

$$\frac{15}{14.7} = 1.02$$

۴۵- یکی از گزینه‌های زیر در مورد انتشار تسهیل شده (Facilitated diffusion) ترکیبات در فرآیند جذب، درست نمی‌باشد؟

- (الف) جذب سلولی ترکیبات به صورت انتشار تسهیل شده از طریق پروتئین‌های حامل موجود در غشاء سلولی انجام می‌شود.  
(ب) پروتئین‌های حامل می‌تواند توسط ترکیبات مشابه از لحاظ ساختار شیمیایی سرکوب شوند.  
(ج) مکانیزم انتشار تسهیل شده جذب سلولی در اکثر موارد عامل جذب مواد اساسی بدن گزارش شده است.  
(د) فرآیند جذب سلولی از طریق انتشار تسهیل شده، کندتر از انتشار ساده می‌باشد.

۴۶- کدامیک از متابولیت‌های بنزن به عنوان شاخص بیولوژیکی تماس (BEI) ترکیب بنزن در کتابچه حدود مجاز تماس شغلی وزارت بهداشت و سازمان ACGIH ذکر نشده است؟

- (الف) اس- فنیل مرکاپتوریک اسید در ادرار  
(ب) ترانس - ترانس - موکونیک اسید در ادرار  
(ج) اس- فنیل مرکاپتوریک اسید در ادرار و ترانس - ترانس موکانیک اسید در ادرار  
(د) فنل ادرار

- ۴۷- یکی از موارد زیر در مورد مسمومیت حاد کارگران با ترکیبات اورگانوفسفات و کاربامات صحیح نیست؟
- (الف) به طور معمول مسمومیت حاد با ترکیبات اورگانو فسفات درمان نشده منجر به مرگ در عرض ۱۰ روز می‌شود. ✓
- (ب) تبغات مسمومیت با ترکیبات کاربامات‌ها مشابه با ترکیبات اورگانو فسفات است. ✓
- (ج) مسمومیت با کاربامات‌ها سریع‌تر از مسمومیت با اورگانو فسفات برطرف می‌شود. ✓
- (د) علائم مسمومیت با ترکیبات کاربامات‌ها و اورگانو فسفات‌ها در مواجهه بیش از حد استاندارد شغلی در عرض ۵ دقیقه الی ۱۲ ساعت گزارش شده است.

- ۴۸- اثر توأم دو ترکیب ایزوپروپیل الکل و کربن تتراکلراید کدام مورد زیر است؟

- (الف) تجمعی (Additive) ✓
- (ب) تشدیدکننده (Synergy) ✓
- (ج) فعال‌کننده (Potentiation) ✓
- (د) متضاد (Antagonism)

- ۴۹- کدام سیستم آنزیمی در واکنش فاز ۲ Biotransformation وارد نمی‌شود؟

- (الف) Glutathione-s-transferase
- (ب) Sulfotransferase
- (ج) Flavin-dependen monooxygenase ✓
- (د) UDP-Glucuronosyltransferase ✓

- ۵۰- یکی از شاخص‌های زیر برای محاسبه دُز ایمن انسانی (SHD) استفاده نمی‌گردد؟

- (الف) BMD
- (ب) NOAEL
- (ج) LOAEL
- (د) LC<sub>50</sub> ✓

- ۵۱- همه گزینه‌های زیر در خصوص سم‌شناسی شغلی کارگران صنعت نفت صحیح است، بجز:

- (الف) محصول پیرولیز مشتقات نفتی - آسفالت - قیر و قطران ذغال‌سنگ تولید صدها PAH که عمدتاً ۳-۴ حلقه‌ای هستند.

- (ب) خاصیت سرطان‌زایی PAH با وزن مولکولی زیاد، کمتر از ترکیبات با وزن مولکولی کم است. ✓
- (ج) تجویز ویتامین C می‌تواند سبب کاهش شیوع اختلالات کروموزومی در کارگران دارای مواجهه با Coal tar شود.
- (د) حدود ۲۵٪ موارد جدید لوسمی را AML تشکیل می‌دهد.

۵۲- همه گزینه‌های زیر در خصوص سم‌شناسی شغلی کارگران صنایع سیمان صحیح است، بجز:

- (الف) درمانیت سیمان غالباً ناشی از ناخالصی فلز کرم ۶ ظرفیتی و کمتر توسط کبالت، نیکل و دیگر افزودنی‌ها است.  
 (ب) اختلالات چشمی ناشی از سیمان شامل ورم ملتحمه مزمن، بلفاریت و سوختگی قلیانی است.  
 (ج) اختلالات تنفسی ناشی از سیمان شامل برونشیت مزمن، سرفه، خلط و رینیت می‌باشد.  
 (د) در درمان درمانیت ناشی از کرم استعمال موضعی ترکیبات کورتونی مجاز نمی‌باشد.

۵۳- همه گزینه‌های زیر در مورد سم‌شناسی فلزات صحیح است، بجز:

- (الف) نکرورز توبول‌های کلیوی - الیگوری - پیودرم و آنسفالوپاتی از عوارض مسمومیت با آرسنیک است.  
 (ب) فلزات سبکی مثل برلیوم و لیتیوم شعاع یونی بسیار کوچکی داشته و در نتیجه نسبت شارژ الکتریکی به جرم آنها بزرگ بوده و جزء فلزات بسیار سمی هستند.  
 (ج) اختلالاتی مثل آپاتی - رفتار غیرطبیعی - افزایش تونسیته عضلانی و از دست رفتن قدرت تعادل از عوارض مسمومیت با تالیم می‌باشد.  
 (د) عوارض ریوی برلیوم به سل ارزنی ریه شباهت دارد.

۵۴- همه گزینه‌های زیر در مورد آفت‌کش‌ها صحیح است، بجز:

- (الف) مسمومیت با علف‌کش Diquat به مراتب کمتر از Paraquat شایع است ولی این ماده هم مثل پاراکوات سبب نکرورز کلیوی و کبدی و اسهال و فیبروز ریوی می‌شود.  
 (ب) تفاوت حشره‌کش‌های کارباماتی با علف‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها این گروه در توانایی آنها در وقفه فعالیت آنزیم کلینستراز RBC است.  
 (ج) علائمی از قبیل ازدیاد ترشحات بزاق - حساسیت به محرک‌های خارجی و حملات غش از مواجهه مزمن با پیرتروئیدها ناشی می‌شود.  
 (د) تغییرات غیرطبیعی در نوار مغز (EEG) در کارگران مواجهه یافته با حشره‌کش کلره HCH دیده شده اما در مورد لیندان خیر.

۵۵- متابولیت گاما دایکتون از همه حلال‌ها و ترکیبات شیمیایی زیر به وجود می‌آید و لذا همه آنها Neurotoxic هستند، بجز:

(الف) 2,5-Hexandione

(ب) 2,5-Heptandione

(ج) 2,6-Octandione

(د) 3,6-Octandione

۵۶- همه گزینه‌های زیر در مورد سم‌شناسی شغلی کارگران جوشکار صحیح است، بجز:

(الف) مطالعات اخیر نشان داده که مواجهه طولانی مدت با غلظت‌های زیاد فیوم‌های جوشکاری منجر به ضایعات مزمن انسدادی غیرقابل برگشت ریه می‌شود.

(ب) تب بخار پلیمری عارضه‌ای است که در اثر مواجهه با محصولات تجزیه گرمایی PTFE ایجاد می‌شود.

(ج) ✓ Acute chemical pneumonitis جوشکاران به علت COCl<sub>2</sub> و NO<sub>2</sub> و O<sub>3</sub> ایجاد می‌شود.

(د) برونشیت و درماتیت از عوارض مزمن و تب بخار فلزات از عوارض حاد اکسید روی موجود در آهن گالوانیزه است.

۵۷- همه گزینه‌های زیر در مورد مسائل سم‌شناسی شغلی کارگران صنعت چرم و کفش صحیح است، بجز:

(الف) Nasopharyngeal Adenocarcinoma در کفاشان به مواجهه با گردوغبار چرم منسوب است.

(ب) در مسمومیت با بنزن آسیب‌های خونی شامل کاهش RBC و میکروسیتوزیس می‌باشد.

(ج) پس از قطع مواجهه با n-hexane بیشتر بیماران ظرف مدت یکسال به طور کامل بهبود می‌یابند.

(د) مواجهه با MEK و دیگر حلال‌ها و گرد و غبار در کارگران کفاش با اختلال عملکرد ریوی (Restrictive lung disease) همراه است.

۵۸- تمرکز بر کدامیک از موارد زیر جزء رویکردهای واکنشی (Reactive) در مدیریت ایمنی نمی‌باشد؟

(الف) Accident

(ب) Early deviations

(ج) Near misses

(د) ✓ Major events

۵۹- منحنی F-N در ارزشیابی ریسک ..... و اغلب در روش ..... کاربرد دارد.

(الف) فردی - ETA

(ب) زیست محیطی - Bow-Tie

(ج) ✓ جمعی - QRA

(د) غیرانسانی - CREAM

۶۰- Tripod beta از تلفیق مدل Tripod با کدام گزینه تشکیل شده است؟

(الف) ✓ فرآیند مدیریت خطر و اثرات HEMP

(ب) ترسیم وقایع ترتیبی زمان‌بندی شده STEP

(ج) آنالیز سیستماتیک علت SCAT

(د) درخت ریسک و خطای مدیریت MORT

۶۱- در ترسیم درخت خطا کدام نماد نشانگر رویداد میانی در نظر گرفته می‌شود؟

الف) لوزی ✓

ب) مثلث

ج) مربع

د) دایره ✗

۶۲- کدامیک از روش‌های ارزیابی ریسک نیمه کمی محسوب نمی‌گردد؟

الف) SWEI

ب) LOPA ✓

ج) DOW

د) QRA ✗

۶۳- در کدامیک از مدل‌ها یا روش‌های زیر امکان مدل‌سازی و ارزیابی ریسک پویا وجود دارد؟

الف) SLAB

ب) PHAST ✗

ج) CFD

د) Bow-Tie ✓

۶۴- کدامیک جزء مرحله اول ارزیابی ریسک به روش QRA نمی‌باشد؟

الف) تعیین حریم ایمن واحدها ✓

ب) مطالعه نقشه‌های عملیاتی

ج) تعیین مخاطرات انفجارهای احتمالی بر سر ساختمان‌های مجاور

د) طرح‌ریزی واکنش در شرایط اضطراری

۶۵- کدامیک از متدهای ارزیابی ریسک بر قابلیت اطمینان شناختی انسان استوار است؟

الف) What-If

ب) Bow-Tie

ج) Cream ✓

د) Hazop

۶۶- تعریف مقابل توضیح دهنده کدامیک از سطوح کنترلی در متد Cream می‌باشد؟ «عملکرد مبتنی بر برنامه‌ریزی است»

الف) Screambled ✓

ب) Opportunistic

ج) Tactical

د) Strategic ✗

۶۷- کدام گزینه جزء پیکره اصلی Tripod beta نیست؟

Object (الف)

Event (ب)

Precondition (ج)

Agent (د)

۶۸- کدامیک از متدهای زیر بر پایه Human error نمی‌باشد؟

HEART (الف)

Rose and Rose (ب)

Cream (ج)

Heist (د) ✓

۶۹- علت اصلی سوختگی ناشی از جریان الکتریکی چیست و کدام قانون را بیان می‌کند؟

الف) مقاومت بدن - قانون ژول ✓

ب) رسانا بودن بدن - قانون ژول

ج) مقاومت بدن - قانون فوریه

د) رسانا بودن بدن - قانون فوریه

۷۰- براساس هرم ایمنی مدل دامون کارتر به ازای یک حادثه شدید منجر به ناتوانی، احتمال چه تعداد حوادث جزئی وجود دارد؟

الف) ۱۰ به ۱۰۰

ب) ۱۰ به ۳۰

ج) ۳۰ به ۶۰۰

د) ۳۰ به ۳۰۰

۷۱- روش محاسباتی WISHA حاصل ترکیب کدام دو روش می‌باشد؟

الف) SHE , NIOSH

ب) SNOOK , NIOSH ✓

ج) KIM , SNOOK

د) SHE , SNOOK

۷۲- رایج‌ترین اصطلاح در شرح اختلالات اندام فوقانی کدام است؟

الف) Cumulative trauma disorder ✓

ب) Occupational over use syndrome

ج) Repetitive strain injury

د) Repetitive motion injuries

۷۳- کدام کاربرد روش KIM علاوه بر تنه، دست و بازو را نیز ارزیابی می‌کند؟

الف) KIM-PP

ب) KIM-LHC

ج) KIM-MHO

د) KIM-LP

۷۴- در معادله NIOSH کدامیک از ضرایب زیر را نمی‌توان از طریق فرمول محاسبه کرد؟

الف) FM, CM

ب) FM, LC

ج) CM, LC

د)  $\angle$  AM, VM

۷۵- در کتاب حدود مجاز شغلی توصیه شده جهت پیدا کردن درصد جمعیت مربوطه که بتوانند وظیفه کاری را بدون تحمل هیچ فشاری در ارزیابی ارگونومیکی به روش SNOOK انجام دهند، جهت ملاحظات ارگونومیکی از درصدهای ..... جدول SNOOK استفاده می‌شود؟

الف) ۵۰ به بالا

ب) ۷۵ یا ۹۰

ج) ۷۵ به بالا

د) ۵۰ به پایین

۷۶- مفهوم METs در فردی که  $VO_2$  MAX او معادل 55ml/min است. این است که این شخص قادر است تا ..... برابر میزان انرژی مصرفی در حالت استراحت، انرژی مصرف کند؟

الف) ۳۵/۲

ب) ۱۵/۷۱

ج) ۸/۱۸

د) ۱۲/۸

۷۷- در ارتباط با مقایسه ظرفیت هوازی مردان با زنان در شرایط برابر، کدام گزینه صحیح است؟

الف) وضعیت هوازی در مردان ۴۰-۵۰ درصد بیشتر است.

ب) وضعیت هوازی در مردان ۱۰-۲۰ درصد بیشتر است.

ج) وضعیت هوازی در مردان معادل زنان می‌باشد.

د) ظرفیت هوازی زنان ۱۰-۲۰ درصد بیشتر از مردان می‌باشد.



۷۸- در ارزیابی پوسچر به روش RULA بالاترین نمره قابل کسب Upper arm، تنه (Trunk) و گردن به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه می‌باشد؟

(الف) ۶، ۴، ۶

(ب) ۶، ۵، ۵

(ج) ۵، ۵، ۶

(د) ۵، ۴، ۵ ✓

۷۹- در کدامیک از روش‌های مشارکتی کمترین میزان مشارکت از سطوح پایین سازمانی وجود دارد؟

(الف) Parallel suggestion involvement

(ب) Substantive participation ✓

(ج) High involvement approach

(د) Representative participation

۸۰- کدام عامل از فاکتورهای متابولیک در خستگی عضلانی است؟

(الف) کاهش غلظت کلسیم سیتوسولیک

(ب) کاهش ذخایر گلیکوژن عضله ✓

(ج) افزایش میزان فسفوکراتین عضله

(د) کاهش لاکتات و افزایش pH

### آمار و روش تحقیق

۸۱- احتمال تشخیص بیمار در هر بار آزمایش ۰/۵ است. احتمال اینکه در ۳ بار آزمایش مستقل از یک فرد مبتلا بتوان به تشخیص مبتلا بودن رسید چقدر است؟

۰/۵

(الف)  $\frac{3}{4}$  ✓

(ب)  $\frac{4}{5}$

(ج)  $\frac{7}{8}$

(د)  $\frac{9}{10}$

۸۲- از جامعه‌ای نمونه‌ای تصادفی به حجم ۱۰۰ انتخاب و مشخص شده که ۲۰ نفر آنان مبتلا به نوعی بیماری هستند. مقدار P-Value آزمون فرضیه  $H_0: P=0.25$  در مقابل  $H_1: P \neq 0.25$  کدام است؟

(الف)  $0.01 < P\text{-Value} < 0.05$  ✓

(ب)  $P\text{-Value} < 0.01$

(ج)  $P\text{-Value} > 0.05$

(د)  $P\text{-Value} = 0.05$

۸۳- اگر انحراف معیار صفتی ۴۰ درصد میانگین آن باشد، حجم نمونه لازم برای اینکه خطای معیار میانگین نمونه‌ای از  $0.1\mu$  تجاوز نکند؟

(الف) ۳۲

(ب) ۸

(ج) ۴

(د) ۱۶

۸۴- میانگین و انحراف معیار درجه حرارت بدن برای افراد یک جامعه به ترتیب اعداد ۳۷ و  $0.18$  درجه است و میانگین و انحراف معیار تعداد ضربان نبض آنان به ترتیب ۷۴ و ۹ بار در دقیقه است. پراکندگی ضربان نبض چند برابر پراکندگی درجه حرارت بدن است؟

(الف) ۵۰

(ب) ۲۵

(ج) ۲۵۰۰

(د)  $1/5$ 

۸۵- واحد اندازه گیری کدامیک از شاخص های زیر با داده‌های اصلی یکسان نیست؟

(الف) دامنه

(ب) انحراف معیار

(ج) مد

(د) ضریب تغییرات

۸۶- در یک توزیع نرمال استاندارد، احتمال آنکه میانه از انحراف معیار بزرگتر باشد چقدر است؟

(الف) یک

(ب) صفر

(ج)  $\frac{1}{2}$ 

(د) قابل محاسبه نیست

۸۷- در توزیع دو جمله‌ای با پارامتر  $n$  و  $p$ ، احتمال موفقیت در  $n$  آزمایش

(الف) از یک آزمایش به آزمایش دیگر تغییر می‌کند.

(ب) همواره با احتمال عدم موفقیت مساوی است.

(ج) همواره ثابت است.

(د) رابطه‌ای با احتمال عدم موفقیت ندارد.

۸۸- از یک توزیع نرمال نمونه‌ای به حجم ۳ انتخاب می‌کنیم. عدد کوچکتر را با  $a$  و عدد بزرگتر را با  $b$  نشان می‌دهیم. مطلوب است احتمال اینکه فاصله  $a$  تا  $b$  میانگین را شامل نشود.

(الف)  $\frac{1}{2}$

(ب)  $\frac{1}{4}$

(ج)  $\frac{2}{3}$

(د)  $\frac{3}{4}$

۸۹- اگر در یک آزمون فرضیه خطای نوع اول ( $\alpha$ ) دو برابر شود با ثابت ماندن سایر شرایط توان آزمون آماری چگونه تغییر می‌کند؟

(الف) افزایش می‌یابد

(ب) کاهش می‌یابد

(ج) دقیقاً دو برابر می‌شود

(د) دقیقاً نصف می‌شود

۹۰- در پژوهشی می‌خواهند آزمون کنند که آیا میانگین قند خون یک جمعیت عمومی برابر  $\mu = 80$  است یا نه. اگر سطح معنی‌داری  $\alpha = 0.05$  باشد، حدود اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه کدام یک از موارد زیر باشد تا فرضیه  $H_0$  رد شود؟

(الف)  $70 < \mu < 90$

(ب)  $65 < \mu < 85$

(ج)  $90 < \mu < 100$

(د)  $75 < \mu < 100$

۹۱- ترتیب صحیح مراحل نگارش پروپوزال تحقیقاتی کدام است؟

(الف) انتخاب موضوع - بیان مسئله - بررسی متون - تدوین اهداف

(ب) انتخاب موضوع - تدوین اهداف - بیان مسئله - بررسی متون

(ج) بیان مسئله - انتخاب موضوع - بررسی متون - تدوین اهداف

(د) بیان مسئله - بررسی متون - انتخاب موضوع - تدوین اهداف

۹۲- اگر نمونه انتخاب شده معرف جامعه مورد مطالعه نباشد، چه نوع خطایی رخ داده است؟

- الف) خطای تصادفی
- ب) خطای مخدوش‌کنندگی
- ج) تورش انتخاب
- د) تورش اطلاعات

۹۳- در یک مطالعه اثر چاقی بر روی فشار خون و در مطالعه دیگر اثر تحرک بدنی بر چاقی مورد بررسی قرار گرفته است. چاقی در مطالعه اول و دوم به ترتیب چه نوع متغیری محسوب می‌شود؟

- الف) وابسته - وابسته
- ب) مستقل - مستقل
- ج) مستقل - وابسته
- د) وابسته - مستقل

۹۴- همه موارد زیر در نگارش بیان مسئله یک پروپوزال گنجانده می‌شود بجز:

- الف) نحوه آنالیز داده‌ها
- ب) توجیه انجام مطالعه
- ج) فاکتورهای اصلی مرتبط با مسئله
- د) توصیف ماهیت مسئله

۹۵- همه موارد زیر از مصادیق سرقت علمی محسوب می‌شود بجز:

- الف) برداشت مفاهیم و مباحث علمی سایر متون
- ب) استفاده از یافته‌های خام سایر مطالعات بدون ذکر منبع
- ج) درج تصاویر سایر متون
- د) قرار دادن عبارت برگرفته از سایر متون در گیومه

۹۶- همه افعال زیر، افعال عملی (Action verbs) برای نگارش اهداف تحقیقاتی هستند بجز:

- الف) تعیین کردن
- ب) محاسبه کردن
- ج) مقایسه کردن
- د) بررسی کردن

۹۷- همه گزینه‌ها در رابطه با خطاها در تحقیق درست است بجز:

- الف) هیچ تحقیقی عاری از خطا نیست.
- ب) با روش‌شناسی تحقیق می‌توان خطاها را کنترل کرد.
- ج) اگر مطالعه بر روی کل جامعه باشد، دیگر خطا نخواهیم داشت.
- د) کنترل خطاها در تحقیق بستگی به مهارت محقق دارد.

## بسمه تعالی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی و مرکز سنجش آموزش پزشکی با هدف ارتقاء کیفیت سئوالات و بهبود روند اجرای آزمون‌ها، پذیرای اعتراضاتی است که در قالب مشخصی ارسال می‌گردد، تا کار رسیدگی با سرعت و دقت بیشتری انجام گیرد.

ضمن تشکر از همکاری داوطلبان محترم موارد ذیل را به اطلاع می‌رساند:

- ۱- کلید اولیه سئوالات ساعت ۱۸ مورخ ۹۷/۲/۲۲ از طریق سایت اینترنتی [www.sanjeshp.ir](http://www.sanjeshp.ir) اعلام خواهد شد.
- ۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۸ مورخ ۹۷/۲/۲۲ لغایت ساعت ۱۲ مورخ ۹۷/۲/۲۵ به آدرس اینترنتی بالا ارسال نمایید.
- ۳- اعتراضاتی که به هر شکل خارج از فرم ارائه شده، بعد از زمان تعیین شده و یا به صورت غیراینترنتی (حضور) ارسال شود، مورد رسیدگی قرار نخواهد گرفت.

### تذکرات مهم:

- \* فقط اعتراضات ارسالی در فرصت زمانی تعیین شده، مورد بررسی قرار گرفته و پس از تاریخ مذکور به هیچ عنوان ترتیب اثر داده نخواهد شد.
- \* تعداد اعتراض ارسالی برای یک سوال، ملاک بررسی نمی‌باشد و به کلیه اعتراضات ارسالی اعم از یک برگ و یا بیشتر رسیدگی خواهد شد.

نام و نام خانوادگی:	کد ملی:	نام دانشگاه:
---------------------	---------	--------------

نام رشته:	نام درس:	شماره سوال:
-----------	----------	-------------

نام منبع معتبر	سال انتشار	صفحه	پاراگراف	سطر

سوال مورد اعتراض:

☐ بیش از یک جواب صحیح دارد (با ذکر جواب های صحیح)

☐ جواب صحیح ندارد

☐ متن سؤال صحیح نیست

☐ با منبع اعلام شده قابل پاسخگویی نیست

### توضیحات: