

به نام آنکه 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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

رشته: بهداشت حرفه‌ای

تعداد سوالات: ۱۳۰

زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۱

مشخصات داوطلب:

نام: .....

نام خانوادگی: .....

بهداشت حرفه‌ای

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.



## بهداشت حرفه‌ای

- ۱- در فضای باز، برای اینکه عبور مستقیم صدا از بدنه مانع در مقایسه با عبور از روی مانع (دیفراکشن) ناچیز باشد، کدام شرط طراحی باید برقرار باشد؟

الف)  $\alpha_i < \frac{\alpha_b}{8}$       ب)  $\alpha_i < \frac{\alpha_b}{4}$       ج)  $\alpha_i < \frac{\alpha_b}{2}$       د)  $\alpha_i = \alpha_b$

- ۲- اگر سطح کل اتاق ثابت باشد، افزودن پنل‌های با پراکندگی هندسی (دیفیوزر) چه انتظاری را ایجاد می‌کند؟

- الف) افزایش توان صوتی منبع  
ب) افزایش انرژی بازآوا و افزایش Lp  
ج) بهبود یکنواختی میدان و کاهش کانونی شدن انعکاس‌ها  
د) تغییر ثابت اتاق بدون تغییر RT

- ۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد بافل‌های موازی (Parallel Baffles) برای کنترل صدا نادرست می‌باشد؟

- الف) با دو برابر شدن طول بافل‌ها، میزان کاهش صوت دو برابر می‌شود.  
ب) با کاهش فاصله بین بافل‌ها، میزان کاهش صوت در فرکانس‌های بالا، افزایش می‌یابد.  
ج) با افزایش ضخامت ماده جاذب، کاهش صوت در فرکانس‌های پایین افزایش می‌یابد.  
د) با افزایش طول بافل‌ها، عملکرد آکوستیکی بهبود می‌یابد.

- ۴- اگر پس از نصب جاذب‌های سقفی، کاهش صدای اتاقی به مقدار NR=9 dB بدست آمده باشد، نسبت جذب معادل پس از اصلاح به قبل تقریباً چند است؟

الف) ۲      ب) ۴      ج) ۶      د) ۸

- ۵- اگر حفره‌ای روی دیواری ایجاد کنیم، ضریب جذب و انتقال حفره را به ترتیب چه مقدار در نظر بگیریم؟

- الف) ۱ و ۱      ب) صفر و ۱      ج) ۱ و صفر      د) مساوی و بین صفر و یک

- ۶- در یک مافلر انبساطی اگر رابطه ..... باشد، مافلر حداکثر کارایی ( $n=1,3,5,\dots$ ) و اگر رابطه ..... باشد مافلر حداقل کارایی ( $n=1,2,3,\dots$ ) را دارد.

الف)  $L = n \frac{\lambda}{2} \dots L = n \frac{\lambda}{4}$       ب)  $L = n \frac{\lambda}{4} \dots L = n \frac{\lambda}{2}$   
ج)  $L = (n+1) \frac{\lambda}{2} \dots L = (n+1) \frac{\lambda}{4}$       د)  $L = (n+1) \frac{\lambda}{4} \dots L = n \frac{\lambda}{4}$

- ۷- اگر یک منبع صوتی در کنج (سه سطح) کاملاً سخت قرار داشته باشد متوسط تراز فشار صوت در هر نقطه اطراف دستگاه با استفاده از فرمول زیر بدست می‌آید.

الف)  $10 \log \left[ \frac{1}{n} \sum 10^{(lpi/10)} \right]$       ب)  $\frac{1}{n} \sum lpi$   
ج)  $\frac{1}{n} \sum lpi + 1$       د)  $10 \log \left[ \frac{1}{n} \sum 10^{(lpi/10)} \right] - 9$

- ۸- یک ایزولاتور ارتعاشی برای دستیابی به حداکثر کارایی و اجتناب از ایجاد رزونانس، چگونه باید طراحی شود؟  
 الف) فرکانس طبیعی ایزولاتور کمتر از یک سوم پایین‌ترین فرکانس نیروی محرکه باشد.  
 ب) فرکانس طبیعی ایزولاتور بیشتر از یک سوم فرکانس نیروی محرکه باشد.  
 ج) فرکانس طبیعی ایزولاتور دو برابر فرکانس نیروی محرکه باشد.  
 د) فرکانس طبیعی ایزولاتور کمتر از یک دوم بالاترین فرکانس نیروی محرکه باشد.
- ۹- کدام یک از گزینه‌های زیر از ویژگی‌های ایزولاتورهای فنری نیست؟  
 الف) در برابر عوامل محیطی مانند دما و حلال‌ها مقاوم است.  
 ب) برای استفاده در فرکانس‌های بالا مناسب است.  
 ج) میرایی تقریباً پایینی دارد.  
 د) مناسب برای حرکت‌های تکان‌دهنده (rocking motion) نمی‌باشد.
- ۱۰- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح می‌باشد؟  
 الف) در صورتی که نسبت فرکانس نیروی محرکه به فرکانس طبیعی کوچک‌تر از  $\sqrt{2}$  باشد، برای همه مقادیر نسبت میرایی، قابلیت عبور (Transmissibility) همیشه بیشتر از یک خواهد بود.  
 ب) هر چه نسبت فرکانس نیروی محرکه به فرکانس طبیعی کمتر از  $0.2$  شود، قابلیت عبور (Transmissibility) کمتر از یک می‌شود.  
 ج) در صورتی که بخواهیم قابلیت عبور نیروی محرکه را کاهش دهیم، فرکانس طبیعی سیستم باید بزرگتر از فرکانس نیروی محرکه باشد.  
 د) قابلیت عبور (Transmissibility) برای نسبت فرکانس نیروی محرکه به فرکانس طبیعی بزرگتر از  $1/4$ ، همیشه بزرگتر از یک خواهد بود.
- ۱۱- به منظور استفاده از پدهای لاستیکی (Rubber Pads) برای کنترل ارتعاش، حداکثر فشار مجاز وارده به این ایزولاتورها چند PSI می‌باشد؟  
 الف) ۶۰ (ب) ۷۰ (ج) ۷۵ (د) ۸۰
- ۱۲- محدوده دینامیکی یک ترانسدیوسر (Transducer) ارتعاش، در صورتی که بیشترین و کمترین شتابی که می‌توانند اندازه‌گیری کنند به ترتیب ۱۲ و ۶ متر بر مجذور ثانیه باشد چند دسی‌بل است؟  
 الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۶ (د) ۹
- ۱۳- در استفاده از کدام سیستم خنک کننده، نسبت مخلوط افزایش می‌یابد؟  
 الف) کولر آبی در سرمایش  
 ب) چیلر در تهویه مطبوع  
 ج) کولر گازی در سرمایش  
 د) کویل گرم شوفاژ
- ۱۴- در انتقال گرمای جابجایی، عدد نوسلت (Nu) نشان دهنده ..... است.  
 الف) نسبت نیروی اینرسی به نیروی ویسکوز  
 ب) نسبت نیروی ویسکوز به نیروی اینرسی  
 ج) نسبت کنوکسیون به رسانش  
 د) نسبت نیروی شناوری به نیروی ویسکوز

۱۵- در انتقال گرمای تشعشعی بین دو جسم، تعداد ضرایب دید دو محفظه کروی (یکی در داخل دیگری قرار گرفته است) چند است؟

- الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۵

۱۶- کدام مورد زیر تعریف پخشندگی گرمایی است؟

- الف) قابلیت ماده به رسانش به ذخیره انرژی گرمایی  
ب) قابلیت ماده به ذخیره انرژی گرمایی به رسانش  
ج) قابلیت ماده به رسانش به دانسیته ماده  
د) نسبت دانسیته به رسانش ماده

۱۷- ضریب انتقال گرمای جابجایی کدام است؟

- الف)  $W/m \cdot ^\circ K$  (ب)  $W/m^2 \cdot ^\circ K$  (ج)  $W/m$  (د)  $W/m^2$

۱۸- شدت نور روی پرده مقابل پروژکتور (در حالت خاموشی سایر چراغ‌ها) ۴۰۰ لوکس اندازه‌گیری شد. اگر درصد انعکاس این پرده ۶۲/۸ باشد درخشندگی سطح پرده چند کاندلا بر متر مربع است؟

- الف) ۴۰ (ب) ۸۰ (ج) ۴۰۰ (د) ۸۰۰

۱۹- یک منبع روشنایی با شار نوری ۱۲۵۷۰ لومن و تابش کروی روی سطح شیبدار با شیب ۴۵ درجه تابش می‌کند. چنانچه زاویه تابش نسبت به خط عمود ۴۵ درجه و فاصله موثر با نقطه مورد نظر ۵ متر باشد شدت روشنایی چند لوکس است؟

- الف) ۳۲ (ب) ۴۰ (ج) ۵۷ (د) ۶۵

۲۰- در طراحی روشنایی موضعی، کدام یک از فاکتورهای زیر در ضریب افت و سامانه روشنایی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

- الف) RSSD, 1-LBf  
ب) RSSD, LDD  
ج) LDD, RSDD  
د) LDD, 1-LBf

۲۱- در یک کارگاه به مساحت ۶۰ متر مربع، یک پنجره به مساحت ۶ متر مربع وجود دارد. چنانچه زاویه روئیت آسمان ۷۰ درجه، ضریب عبور نور از شیشه ۰/۷ و متوسط ضریب بازتاب داخلی ۰/۵ باشد متوسط شاخص DLF چند درصد است؟

- الف) ۳/۹۲  
ب) ۴/۲۲  
ج) ۵/۳۵  
د) ۶/۵۳

۲۲- زمان مجاز برای یک چشمه رادیواکتیو گامادهنده نقطه‌ای با قدرت ۵۰ mci و فاکتور گاما  $\frac{R.m^2}{ci.hr}$  ۱/۵ چقدر است؟

(حد مجاز روزانه ۲۰ mR)

- الف)  $2 \frac{min}{hr}$  (ب)  $30 \frac{min}{hr}$  (ج)  $1 \frac{hr}{hr}$  (د)  $20 \frac{min}{hr}$

۲۳- در بحث حفاظت پوست در برابر اشعه ماوراء بنفش باید به ..... توجه شود.

الف) فاکتور UPF برای لباس و SPF برای کرم ضد آفتاب

ب) فاکتور SPF برای لباس و UPF برای کرم ضد آفتاب

ج) انتخاب کرم SPF مناسب و ضد آفتاب

د) انتخاب لباس با UPF مناسب و کلاه لبه دار

۲۴- تفاوت شمارش گایلر مولر با شمارنده تناسبی ..... می‌باشد.

الف) ولتاژ کار و پاسخ زمانی

ب) شناسایی نوع پرتوها و زمان تفکیک بالا

ج) حساسیت متناسب به پرتوها و زمان تفکیک

د) ولتاژ کاری بالاتر و عدم شناسایی نوع پرتو

۲۵- شاخص اشعه ماوراء بنفش (UV Index) ..... تعیین می‌شود.

الف) با توجه به شدت و سرخی پوست در زمان معین

ب) با توجه به شدت اشعه ماوراء بنفش

ج) نسبت  $UV \left( \frac{W}{m^2} \right)$  ترکیبی منجر به اریتم بر  $0.025 \left( \frac{W}{m^2} \right)$

د) با توجه به طول و عرض جغرافیایی، ابرناکی و انعکاسات

۲۶- افت فشار اسکرابر ونچوری با دبی هوای عبوری ۳۰۰۰۰ cfm، قطر گلوئی گرد معادل ۲ ft و دبی آب تزریقی Gal/hr

۱۸۰۰۰ چند In.W.G است؟

الف) 12.68 (ب) 19.24 (ج) 25.28 (د) 27.6

۲۷- در خصوص تغییرات سرعت ورتکس داخلی سیکلون‌های غبارگیر، کدام گزینه صحیح است؟

الف) سرعت مماسی به سمت قسمت مرکزی سیکلون افزایش می‌یابد

ب) تغییرات سرعت مماسی ورتکس تابع مکان نیست.

ج) سرعت مماسی به سمت قسمت مرکزی کاهش می‌یابد

د) سرعت خطی ورتکس‌ها به سمت قسمت خارجی سیکلون کاهش می‌یابد.

۲۸- حجم محفظه احتراق یک اکسیدکننده حرارتی برای جریان هوای با دبی ۷۲۰۰۰ acfm و زمان ماند ۰/۵ ثانیه چند

متر مکعب است؟

الف) 600 (ب) 630 (ج) 56.76 (د) 17.84

۲۹- کدام جمله در مورد بسترهای جذب سطحی صحیح نیست؟

الف) با افزایش فشار یک سیستم، مقدار گاز جذب شده افزایش می‌یابد.

ب) با افزایش دما، مقدار گاز جذب شده کاهش می‌یابد.

ج) با افزایش دما، حجم گاز افزایش می‌یابد.

د) با افزایش فشار یک سیستم، مقدار گاز جذب شده کاهش می‌یابد.

۳۰- در یک سیستم کنترل از فن دور متغیر استفاده شده است، در صورتیکه فن در rpm=1474 فلوی هوا معادل 10200cfm

را در فشار استاتیک معادل 4inWG تحویل دهد، فشار استاتیک در rpm=2000 برابر با چند اینچ آب است؟

الف) 7.4 (ب) 4 (ج) 2.95 (د) 0.74

۳۱- در اتاقک ته‌نشینی، **Pick up velocity** عبارتست از:

- الف) سرعت جریان هوای عبوری از اتاقک ته‌نشینی
- ب) سرعتی که در آن، ذرات ته‌نشین شده مجدداً وارد جریان هوا می‌شود
- ج) سرعت در دهانه ورودی اتاقک
- د) سرعت در خروجی اتاقک

۳۲- در صورتیکه میست اسید کلریدریک توسط یک اتاقک ته‌نشینی جمع‌آوری شود، دانسیته میست‌های اسیدی، در صورتیکه دارای  $SG=1.6$  باشد برابر با چند پوند بر فوت مکعب است؟

الف) 99.84

ب) 1.6

ج) 39

د) 0.026

۳۳- بار خروجی آلودگی برای یک رسوب دهنده الکترواستاتیکی با مشخصات زیر برابر با چند گرین بر فوت مکعب است؟

سرعت در سراسر رسوب دهنده =  $3.2 \text{ FT/S}$

کارایی =  $88.2\%$

فلوی هوا =  $4200 \text{ acfm}$

بار ورودی =  $2.82 \text{ grains/ft}^3$

الف) 0.333

ب) 0.118

ج) 0.97

د) 0.239

۳۴- با افزایش قطر خروجی سیکلون، کدام جمله صحیح است؟

- الف) افت فشار کاهش، کارایی کاهش و هزینه افزایش می‌یابد.
- ب) افت فشار کاهش، کارایی افزایش و هزینه افزایش می‌یابد.
- ج) افت فشار افزایش، کارایی کاهش و هزینه کاهش می‌یابد.
- د) افت فشار افزایش، کارایی افزایش و هزینه افزایش می‌یابد.

۳۵- در ستون‌های پر شده (Packed tower/packed column) چگونه می‌توان پدیده سیلابی شدن (Flooding) را کاهش داد؟

- الف) با کاهش سرعت گاز از میان بستر
- ب) با کاهش میزان تزریق مایع
- ج) با افزایش سرعت گاز و جریان مایع
- د) با کاهش سرعت گاز و میزان تزریق مایع

۳۶- در شرایط یکسان (از نظر کارایی و دبی)، کدام مورد در خصوص افت فشار جاذب‌ها با بستر پر شده (Packed) صحیح است؟

- الف) در Cross flow absorbers، افت فشار نسبت به انواع دیگر کمتر است.
- ب) در Concurrent flow cross flow absorbers، افت فشار نسبت به انواع دیگر کمتر است.
- ج) در Counter current cross flow absorbers، افت فشار نسبت به انواع دیگر کمتر است.
- د) تفاوتی میان افت فشار در انواع مختلف بسترهای پر شده وجود ندارد.

۳۷- برای کنترل آلاینده ذره‌ای  $5\mu$ ، قرار است که یک سیستم بگ هاوس پالس جت مجهز به ۱۰ کوپه و در هر کوپه ۱۵۰ کیسه (Bag) طراحی شود. تعداد شیرهای برقی، کمپرسورها، نازل های وانتوری و Cage های لازم بترتیب برابر است با (توجه: هر کوپه بطور مستقل از کوپه دیگر طراحی شود).

الف) 10,10,10,10

ب) 1500,1500,1500,10

ج) 1500,1500,10,1500

د) 10,1500,10,10

۳۸- در سیستم‌های تست عملکرد فیلترهای با کارایی بالا، کدام یک انجام می‌شود؟

الف) با استفاده از تغذیه‌کننده غبار (Dust feeder)، مقدار معینی غبار به سیستم تست تزریق می‌شود.

ب) با استفاده از تولیدکننده غبار (Dust generator)، ذرات منودیسپرس ساخته و به سیستم تست وارد می‌شود.

ج) با استفاده از پروب‌های نمونه‌برداری، نمونه‌ها گرفته شده و تراکم جرمی سنجش می‌شود.

د) لازم است ظرفیت غبارگیری (Dust Holding Capacity) سنجش شود.

۳۹- در مورد جاذب های سطحی کدام صحیح نیست؟

الف) با رسم منحنی ایزوترم می‌توان ظرفیت جذب را تعیین کرد.

ب) منحنی های ایزوترم بطور اختصاصی برای هر آلاینده باید رسم شود.

ج) کربن فعال معمول ترین جاذب سطحی مورد استفاده است.

د) پس از واجذب شیمیایی، ظرفیت جذب به مقدار اولیه خود می‌رسد.

۴۰- در کدام یک از شرایط ذیل بیشترین ماده آلاینده در هوا بوسیله یک نمونه گیر پسیو با مساحت سطح یکسان و شرایط نمونه برداری یکسان از نظر غلظت و زمان نمونه برداری، جذب می‌گردد؟

الف) جاذب پسیو با طول ۱ سانتی متر در دمای صفر درجه

ب) جاذب پسیو با طول ۱ سانتی متر دمای ۲۵ درجه

ج) جاذب پسیو با طول ۰/۵ سانتی متر در دمای صفر درجه

د) جاذب پسیو با طول ۰/۵ سانتی متر در دمای ۲۵ درجه

۴۱- اگر هدف شناسایی سریع نوع فلزات سنگین در گردوغبار منتشره از یک کارخانه ذوب فلز باشد، کدام روش مناسب تر است؟

الف) پراش اشعه ایکس XRD

ب) فلورسانس اشعه ایکس XRF

ج) دستگاه اسپکتروفتومتری مادون قرمز فوری FT-IR

د) گاز کروماتوگرافی - طیف بین جرمی GC-MS

۴۲- کدام گزینه درست ترین روش برای محاسبه غلظت نهایی (cf) یک آلاینده در نمونه استاندارد دینامیکی هنگام استفاده از دبی سیلندر (Qs) با غلظت مشخص (cs) و دبی هوا یا نیتروژن (Qi) است؟

الف) جمع جریان ها را نادیده می گیریم و غلظت را برابر غلظت سیلندر می گیریم

$$cf = \frac{Cs}{Qs \times Qi} \quad \text{ب)}$$

$$cf = \frac{Cs + Qs}{Qs \times Qi} \quad \text{ج)}$$

$$cf = \frac{Cs \times Qs}{Qs + Qi} \quad \text{د)}$$



۴۳- در دستگاه GC-MS، خلأ بالا در قسمت طیف‌سنج جرمی برای چه منظور لازم است؟

الف) جلوگیری از برخورد یون‌ها با مولکول‌های هوا

ب) جلوگیری از اکسید شدن یون‌ها

ج) افزایش سرعت گاز حامل

د) افزایش شدت پرتو الکترونی

۴۴- در نبولایزر اولتراسونیک، انرژی مکانیکی لازم برای تبدیل مایع به ذرات آئروسول چگونه تأمین می‌شود؟

الف) از طریق عبور جریان سریع هوا از روی سطح مایع

ب) از طریق حرارت دادن به مایع و تبخیر سریع آن

ج) از طریق اختلاف فشار بین دو محفظه نبولایزر

د) از طریق ارتعاشات مکانیکی کریستال پیزوالکتریک تحریک‌شده با جریان الکتریکی

۴۵- در دستگاه ICP، شناسایی کیفی عناصر فلزی بر چه اصلی استوار است؟

الف) تفاوت در شدت تابش نوری اتم‌ها که با غلظت عنصر تغییر می‌کند

ب) تفاوت در طول موج تابش نوری ناشی از اختلاف سطوح انرژی ویژه هر عنصر

ج) اختلاف در میزان یونیزاسیون عناصر در پلاسما

د) تفاوت در سرعت حرکت ذرات آئروسول در میدان القایی

۴۶- یک نمونه هوای حاوی ترکیبات مختلف فلزی و هیدروکربن‌های آلی است. کدام یک از گزینه‌های ذیل در خصوص

بررسی نمونه با دستگاه FTIR صحیح است؟

الف) طیف جذبی مولکول‌ها را ثبت می‌کند و با مقایسه الگوهای طیفی با طیف مرجع، ترکیب آلاینده‌ها شناسایی می‌شود.

ب) میزان غلظت تمام ترکیبات آلی و کریستالی را مستقیماً اندازه‌گیری کرده و نوع آنها با مقایسه با نمونه‌های استاندارد تعیین می‌گردد.

ج) بر اساس اندازه‌گیری وزن مولکولی آلاینده‌ها نوع آنها را تعیین می‌کند.

د) طیف جذبی مولکول‌ها را ثبت می‌کند و نوع آنها با مقایسه با نمونه‌های استاندارد تعیین می‌گردد.

۴۷- در آماده‌سازی و تجزیه نمونه‌ها به روش Headspace-SPME، نقش مهم پارامتر دما چیست؟

الف) تبخیر انالیت‌های هدف

ب) حذف عوامل مداخله‌گر غیر فرار

ج) افزایش فشار بخار ترکیبات

د) افزایش نرخ تعادل بین فاز گاز و فاز جامد

۴۸- قابلیت اطمینان تجهیزات غیر قابل تعمیر با کدام یک از عبارات زیر مشخص می‌گردد؟

الف) MTBF

ب) MTTF

ج) MTTR

د) MTR

۴۹- همه موارد زیر در خصوص روش LOPA صحیح است، بجز:

الف) برای تعیین سطح یکپارچگی ایمنی (SIL) به کار می‌رود.

ب) بعد FTA و قبل از HAZOP انجام می‌شود.

ج) یک روش نیمه کمی است.

د) برای تعیین میزان موثر بودن سامانه های ایمنی کاربرد دارد.

۵۰- در ایمنی مبتنی بر رفتار، تغییر کدام یک از انواع رفتارها به یک رفتار ایمن دشوارتر و نیازمند تغییر در انگیزش می‌باشد؟

الف) رفتارهای هدایت شده توسط دیگران (Other-directed)

ب) رفتارهای هدایت شده توسط خود (Self-directed)

ج) رفتارهای خودکار

د) رفتارهای عمدی

۵۱- بر اساس چارچوب مدیریت ایمنی فرآیند، عنصر «اطلاعات ایمنی فرآیند» در درجه اول برای پشتیبانی از کدام

فعالیت حیاتی ضروری است؟

الف) آموزش کارکنان موقت و پیمانکاران

ب) آماده سازی برای پاسخگویی اضطراری

ج) انجام ارزیابی های خطر فرآیند

د) مدیریت تغییر تجهیزات و فرآیند

۵۲- وظیفه یک اپراتور در یک سایت پتروشیمی بررسی وضعیت عملکردی تجهیزات ابزار دقیق است. در این واحد

دستوالعمل های تهیه شده، موجود ولی ضعیف بود ( $P=5$ ) و تعامل کاربر با این تجهیزات برای انجام این کار ضعیف

است. (ارگونومی و تعامل انسان ماشین) ( $P=10$ )، ضمناً فرایندهای کاری در این واحد ضعیف تدوین شده‌اند ( $P=5$ )،

احتمال خطای انسانی در این فعالیت شغلی بر اساس روش SPAR\_H را حساب کنید.

الف) ۲/۵

ب) ۰/۰۲۴

ج) ۲

د) ۰/۰۰۲

۵۳- در چارچوب «طراحی مبتنی بر ریسک» (Risk-Based Design)، هدف اصلی تعیین «اصول طراحی برای

سیستم های ایمنی فرآیند» (Design Bases for Process Safety Systems) چیست؟

الف) اطمینان از کارکرد سیستم ها تحت شرایط عملیاتی نرمال

ب) تعیین حداقل سطح ایمنی مورد نیاز برای جلوگیری از وقوع حوادث فاجعه بار

ج) به حداقل رساندن هزینه های نگهداری و تعمیرات سیستم های ایمنی

د) استانداردسازی تمام تجهیزات بر اساس یک معیار واحد

۵۴- کدام یک از موارد زیر در خصوص مولفه های ریسک صحیح نیست؟

الف) برای خطراتی که شدت پیامد بالا ولی احتمال پایینی دارد باید برنامه ریزی واکنش اضطراری انجام شود.

ب) معمولاً عبارت Probability در ارزیابی کمی ریسک و Likelihood برای ارزیابی کیفی ریسک استفاده می‌شود.

ج) رتبه ریسک همیشه از حاصل ضرب احتمال در شدت محاسبه می‌شود.

د) در سامانه های حفاظتی، اگر فاصله زمانی بین تست سامانه در دسترس باشد، به جای احتمال می‌توانیم از FDT (کسر

زمان از کار افتادگی) استفاده کنیم.

۵۵- در صورتی که حادثه را نتیجه «کنترل ناکافی بر روی فرایندها» در نظر بگیریم، در چنین شرایطی کدام یک از

روش های زیر برای تحلیل حادثه مناسب است؟

الف) FRAM

ب) STPA

ج) STAMP

د) STEP

۵۶- مسئولیت هدایت همه منابع برای تبدیل شرایط اضطراری و بحران به شرایط نرمال، وظیفه کدام یک از بخش‌های چارت ICS می‌باشد؟

الف) فرماندهی

ب) عملیات

ج) برنامه‌ریزی

د) لجستیک

۵۷- در صورتی که بر طبق محاسبات هیدرولیکی فشار لازم برای سیستم آبیاش ۷۵ psi باشد، در چنین حالتی فشار مخزن تامین کننده آب چند psi باید در نظر گرفته شود (مخزن حاوی ۵۰٪ آب و ۵۰٪ هوا)؟

الف) ۱۸۰

ب) ۱۶۵

ج) ۷۵

د) ۵۰

۵۸- در محاسبات درخت واقعه (ETA)، در چه صورت لازم است مقادیر تکرار پذیری به احتمال تبدیل شود؟

الف) در ETA همیشه مقادیر احتمال و تکرار پذیری یکسان در نظر گرفته می‌شوند.

ب) در صورتی که مقادیر تکرار پذیری حوادث اولیه بیشتر از ۰/۰۰۱ باشد.

ج) در صورتی که مقادیر تکرار پذیری حوادث اولیه کمتر از ۰/۰۰۱ باشد.

د) در صورتی که مقادیر تکرار پذیری حوادث اولیه کمتر از ۰/۰۰۰۱ باشد.

۵۹- «زمانی که طراحی شغل، رعایت قوانین ایمنی را دشوار می‌کند»، اشاره به کدام نوع تخطی دارد؟

الف) Routine

ب) Situational

ج) Exceptional

د) Sabotage

۶۰- همه موارد زیر در خصوص نقش دیسیپلین عملیاتی (Operational Discipline-OD) در ارزیابی ریسک فرایندی صحیح است، بجز:

الف) اگر فردی دستورالعمل‌های عملیاتی را در نیمی از زمان شیفت کاری رعایت کند، میزان ریسک دو برابر می‌شود.

ب) فقط در صورتی می‌توان از نقش آن در ریسک فرایندی صرف نظر کرد که همه افراد دائماً کارشان را صحیح انجام دهند.

ج) رابطه OD با سطح ریسک واحدهای فرایندی مستقیم و خطی است.

د) OD به فعالیت‌های روزمره‌ای که کارکنان در محیط کاری انجام می‌دهند گفته می‌شود و در واقع کارکنان با OD تعهد خودشان را به ایمنی نشان می‌دهند.

۶۱- کدام یک از موارد زیر جزء ماتریس پیشگیری هدن (Haddon) از مصدومیت‌ها محسوب نمی‌شود؟

الف) Engineering

ب) Education

ج) Enforcement

د) Event

۶۲- در محاسبه ریسک بالقوه (P) در روش FRAME برای ارزیابی ریسک حریق، کدام عامل نقش ندارد؟

الف) زمان تخلیه

ب) بار حریق

ج) تعداد طبقات

د) تهویه

۶۳- در صورتی که مقیاس اندازه‌گیری شدت و احتمال، لگاریتمی یا تقریباً لگاریتمی باشد، عدد اولویت ریسک (RPN) برای  $S=4$  و  $L=3$  کدام یک از موارد زیر است؟

الف) ۱۲

ب) ۷

ج) ۱/۷

د) ۰/۲۸

۶۴- حدود مجاز سطح (Surface limit value) در چه مواردی تعیین می‌شود؟

الف) مواد سرطان‌زا

ب) مواد حساسیت‌زا

ج) ترکیبات لیپوفیل

د) ترکیبات هیدروفیل

۶۵- منحنی دز-پاسخ برای کدام یک از ترکیبات زیر U شکل است؟

الف) کادمیم

ب) نیکل

ج) منیزیم

د) سرب

۶۶- کدام یک از آلاینده‌های زیر که در فرآیند جوشکاری ایجاد می‌شود، سبب پنوموکونیوزیس می‌گردد؟

الف) سیلیس

ب) ازن

ج) فلز آهن

د) اکسید کادمیم

۶۷- بی‌فیل‌های کلرینه در کدام دسته از شاغلین می‌تواند منجر به آسیب‌های پوستی و دستگاه تنفسی شود؟

الف) برقکاران

ب) پرستاران

ج) کشاورزان و مزرعه‌داران

د) آتش‌نشانان

۶۸- تماس تنفسی با گرد و غبار چوب به چه مقیاسی، موجب ایجاد چه نوع سرطانی می‌گردد؟

الف) ذرات Inhalable، پرده جنب

ب) ذرات Respirable، پرده جنب

ج) ذرات Respirable، موکوس بینی

د) ذرات Inhalable، موکوس بینی

۶۹- جهت ایجاد خاصیت ضد چروک در صنعت نساجی، کدام ترکیب زیر کاربرد دارد؟

- الف) رزین وینیل استر
- ب) رزین ملامین فرمالدئید
- ج) بنزیدین
- د) بنزآلدیید

۷۰- کدام مورد مربوط به اختلالات عصبی سندروم های آنسفالیک می‌باشد؟

- الف) تومور مغزی
- ب) تعلیق فعالیت های ساقه مغز
- ج) پارکینسون و دیسکینزی
- د) پلی‌نوریت نخاعی

۷۱- کدام مورد در صنعت طلا و جواهرسازی می‌تواند منجر به عوارض سیستم عصبی و تنفسی گردد؟

- الف) ترکیبات سیانید
- ب) اسیدهای فسفریک و نیتریک
- ج) آمونیاک
- د) سدیم بیکربنات

۷۲- کدام مورد سمیت مالاتیون را افزایش می‌دهد؟

- الف) پرمترین
- ب) اندرین
- ج) پاراتیون
- د) کارباریل

۷۳- ایجاد درد و ناراحتی در تاندون‌های ابداکتور و اکستنسور انگشت شست، واقع در ناحیه مچ دست نشانه ابتلاء به کدام اختلال یا بیماری است؟

- الف) انگشت ماشه‌ای
- ب) فلج عصب اولنار
- ج) فلج عصب رادیال
- د) دکوئروین

۷۴- بر اساس مفاهیم ارگونومی مشارکتی، کدام یک از رویکردهای اصلی مشارکت نمی‌باشد؟

- الف) Parallel suggestion involvement
- ب) Top management commitment
- ج) Substantive participation
- د) High involvement

۷۵- در بیان پوسچر خنثی، زمانی پوسچر سر و گردن راست و مستقیم انگاشته می‌شود که صفحه فرانکفورت نسبت به خط افق چه وضعیتی داشته باشد؟

- الف) عمودی
- ب) موازی
- ج) زاویه ۴۵ درجه بسازد
- د) زاویه ۳۰ درجه بسازد

- ۷۶- دستگاه پایش حرکت کمر (Lumbar motion monitor) که برای تثبیت موقعیت، سرعت و شتاب حرکت تنه طراحی شده است، چه نوع دستگاهی است؟  
 الف) الکتروگونیاومتر  
 ب) استادیومتر  
 ج) ارگومتر  
 د) دینامومتر
- ۷۷- در هنگام پردازش اطلاعات، اگر بار شناختی در مرحله‌ی تصمیم‌گیری به بیش از ظرفیت حافظه‌ی کاری اپراتور افزایش پیدا کند، کدام مکانیسم جبرانی به صورت طبیعی در سیستم شناختی فعال می‌شود تا عملکرد اپراتور ادامه یابد؟  
 الف) انتقال بخشی از بار به حافظه بلندمدت  
 ب) افزایش سرعت رمزگردانی حسی  
 ج) استفاده از مکانیسم توجه تقسیم‌شده  
 د) کاهش انتخاب محرک‌های محیطی
- ۷۸- همه موارد بیانگر ویژگی‌های انقباض کانسنتریک در یک عضله سالم می‌باشند، بجز:  
 الف) کند بودن سرعت حرکت عضله  
 ب) عدم تغییر در طول عضله  
 ج) وارد شدن تنش جزئی به عضله  
 د) وابسته بودن تنش عضله به زاویه کشش عضله
- ۷۹- در ارزیابی بار ذهنی با استفاده از روش‌های فیزیولوژیکی، کدام شاخص نشان‌دهنده‌ی فعالیت سیستم سمپاتیک و ارتباط مستقیم آن با افزایش تقاضای شناختی است؟  
 الف) کاهش نرخ پلک‌زدن  
 ب) کاهش قطر مردمک  
 ج) افزایش رسانایی پوست  
 د) کاهش دمای محیطی پوست
- ۸۰- کدام روش واکاوی پوسچر برای کارگری که در ایستگاه سنگ‌زنی بدنه خودرو با دستگاه سنگ مرتعش کار می‌کند مناسب‌تر است؟  
 الف) QEC  
 ب) REBA  
 ج) RULA  
 د) OWAS

### آمار و روش تحقیق

- ۸۱- میانگین دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$  به ترتیب ۵ و ۷، و کوواریانس آن‌ها ۶ است. ضریب همبستگی بین آن‌ها چقدر است اگر  $\sigma_X^2 = 4$  و  $\sigma_Y^2 = 9$  باشد؟  
 الف) ۰/۵      ب) ۰/۷۵      ج) ۰/۱۷      د) ۱/۰

۸۲- در یک مدل رگرسیون چندگانه با ۳۰ مشاهده و ۳ متغیر مستقل، مجموع مربعات کل برابر ۶۰۰ و مجموع مربعات خطا برابر ۱۵۰ شده است. مقدار  $R^2$  کدام است؟

الف) ۰/۷۵

ب) ۰/۴۵

ج) ۰/۳۳

د) ۰/۲۵

۸۳- در مدل رگرسیون خطی با متغیر مستقل کیفی دوحالتی (صفر و یک)، ضریب این متغیر مستقل نشان‌دهنده چیست؟

الف) اختلاف در خطای معیار این متغیر در گروه‌ها

ب) اختلاف واریانس خطای این متغیر در گروه‌ها

ج) اختلاف در میانگین پاسخ بین گروه‌ها در حضور اثر متقابل با تعدیل سایر متغیرها

د) اختلاف در میانگین پاسخ بین گروه‌ها در صورت عدم وجود اثر متقابل با تعدیل سایر متغیرها

۸۴- برای جامعه‌ای نرمال، قصد داریم آزمون  $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$  در برابر  $H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$  را در سطح معنی‌داری  $\alpha = 0.05$  و حجم نمونه  $n=18$  انجام دهیم. ناحیه بحرانی آماره  $\chi^2$  کدام است؟

الف)  $\chi^2 < \chi_{0.975}^2$  یا  $\chi^2 > \chi_{0.025}^2$ ب)  $\chi^2 < \chi_{0.025}^2$  یا  $\chi^2 > \chi_{0.975}^2$ ج)  $|\chi^2| > \chi_{0.975}^2$ د)  $\chi^2 > \chi_{0.975}^2$ 

۸۵- تعداد مراجعین به اورژانس یک بیمارستان دارای توزیع پواسن با میانگین سه نفر در هر دوازده ساعت است. احتمال اینکه در یک شبانه‌روز هیچ بیماری مراجعه نکند برابر است با:

الف)  $1 - e^{-3}$ ب)  $e^{-6}$ ج)  $1 - e^{-6}$ د)  $e^{-3}$ 

۸۶- اگر در آزمون فرضیه برای مقایسه‌ی میانگین دو گروه، سطح معنی‌داری ( $\alpha$ ) از ۰/۰۵ به ۰/۰۱ کاهش یابد، کدام پیامد محتمل‌تر است؟

الف) افزایش توان آزمون

ب) کاهش احتمال خطای نوع دوم

ج) افزایش احتمال رد نادرست  $H_0$ د) کاهش احتمال رد  $H_0$

- ۸۷- در پژوهشی،  $p$ -value برابر با ۰/۰۳ گزارش شده است. کدام گزینه تفسیر درست این مقدار است؟  
 الف) با فرض نادرست بودن فرضیه صفر، احتمال آن که قدر مطلق مقدار آماره آزمون بیش از مقدار مشاهده شده باشد، ۰/۰۳ است.  
 ب) با فرض نادرست بودن فرضیه صفر، احتمال آن که قدر مطلق مقدار آماره آزمون کمتر از مقدار مشاهده شده باشد، ۰/۰۳ است.  
 ج) با فرض درست بودن فرضیه صفر، احتمال آن که قدر مطلق مقدار آماره آزمون بیش از مقدار مشاهده شده باشد، ۰/۰۳ است.  
 د) با فرض درست بودن فرضیه صفر، احتمال آن که قدر مطلق مقدار آماره آزمون کمتر از مقدار مشاهده شده باشد، ۰/۰۳ است.
- ۸۸- در بررسی ارتباط بین دو متغیر کیفی در یک جدول توافقی (Contingency Table)، اجرای آزمون کای دو در کدام شرایط مناسب‌تر است؟  
 الف) هنگامی که در بیش از ۲۰ درصد خانه‌های جدول، فراوانی مشاهده شده کمتر از ۵ باشد.  
 ب) هنگامی که در کمتر از ۲۰ درصد خانه‌های جدول، فراوانی مشاهده شده کمتر از ۵ باشد.  
 ج) هنگامی که در بیش از ۲۰ درصد خانه‌های جدول، فراوانی مورد انتظار کمتر از ۵ باشد.  
 د) هنگامی که در کمتر از ۲۰ درصد خانه‌های جدول، فراوانی مورد انتظار کمتر از ۵ باشد.
- ۸۹- اگر براساس یک نمونه تصادفی، فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه (۶/۵، ۷/۵) باشد و برای نمونه‌ی تصادفی دیگری از همان جامعه با همان حجم نمونه (۸، ۶) به‌دست آمده باشد؛ کدام گزینه محتمل‌تر است؟  
 الف) میانگین نمونه دوم بیشتر است.  
 ب) در نمونه دوم واریانس کمتر است.  
 ج) خطای معیار در نمونه دوم بیشتر است.  
 د) میانگین نمونه دوم کمتر است.
- ۹۰- در آزمون  $t$  برابری دو جامعه مستقل، با ثابت نگه داشتن سطح معنی‌داری ( $\alpha$ ) و اندازه نمونه ( $n$ )، افزایش تفاوت میانگین نمونه‌ای دو جامعه چه تاثیری در مقدار آماره آزمون و درجه آزادی توزیع نمونه‌ای خواهد داشت؟  
 الف) مقدار قدرمطلق آماره آزمون افزایش یافته ولی درجه آزادی تغییر نمی‌کند.  
 ب) مقدار قدرمطلق آماره آزمون کاهش یافته ولی درجه آزادی تغییر نمی‌کند.  
 ج) مقدار قدرمطلق آماره آزمون تغییر نمی‌کند ولی درجه آزادی افزایش می‌یابد.  
 د) مقدار قدرمطلق آماره آزمون تغییر نمی‌کند ولی درجه آزادی کاهش می‌یابد.
- ۹۱- مطالعه‌ای برای ارزیابی یک بسته آموزشی در سطح مدارس طراحی شده است. پژوهشگران به جای تصادفی‌سازی دانش‌آموزان، مدارس را به صورت تصادفی به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم می‌کنند. این طرح چه نام دارد؟  
 الف) Historical Control Trial  
 ب) Analytical Cross-Sectional  
 ج) Prospective Cohort Study  
 د) Cluster Randomized Trial
- ۹۲- توان آماری (Statistical Power) یک مطالعه به چه معناست؟  
 الف) احتمال یافتن یک ارتباط به شرط وجود ارتباط  
 ب) احتمال پذیرش فرضیه صفر به شرط درست بودن  
 ج) احتمال یافتن یک ارتباط معنادار آماری  
 د) فاصله  $p$ -value تا عدد یک ( $1-p$ -value)



۹۳- کدام عبارت در مورد اعتبار داخلی (Internal Validity) و اعتبار خارجی (External Validity) صحیح است؟

- الف) اعتبار داخلی به کفایت حجم نمونه و اعتبار خارجی به دقت اندازه‌گیری‌ها مربوط است.
- ب) اعتبار داخلی به صحت نتایج درون مطالعه و اعتبار خارجی به قابلیت تعمیم نتایج اشاره دارد.
- ج) اعتبار داخلی با افزایش حجم نمونه بهبود می‌یابد، در حالی که اعتبار خارجی ثابت می‌ماند.
- د) مطالعات مشاهده‌ای، اعتبار داخلی بالا و کارآزمایی‌های بالینی، اعتبار خارجی بالایی دارند.

۹۴- در یک مطالعه، پژوهشگران برای ارزیابی ارتباط بین فعالیت بدنی و افسردگی، از ۱۵۰ شرکت‌کننده می‌خواهند تا پرسشنامه‌ای را تکمیل کنند. نتایج نشان می‌دهد که افراد با فعالیت بدنی کمتر، نمرات افسردگی بالاتری دارند. کدام محدودیت اصلی در این طرح مطالعه وجود دارد که مانع از نتیجه‌گیری علیتی می‌شود؟

- الف) تورش انتخاب به دلیل تمایل کمتر افراد افسرده برای شرکت در مطالعه
- ب) عدم قطعیت در مورد تقدم زمانی علت بر معلول
- ج) حجم نمونه ناکافی برای نشان دادن ارتباط واقعی بین مواجهه و پیامد
- د) خطای اندازه‌گیری متغیرها به دلیل محدودیت پرسشنامه

۹۵- همه موارد زیر جزء معیارهای اساسی انتخاب موضوع پژوهش می‌باشند، بجز:

- الف) سهولت انتشار نتایج
- ب) تناسب زمانی
- ج) اجتناب از دوباره کاری
- د) قابلیت اجرا

۹۶- راهنمای «PRISMA» برای تدوین گزارش کدام یک از انواع مطالعات، مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- الف) مورد- شاهدهی
- ب) کارآزمایی بالینی
- ج) همگروهی
- د) مرور ساختارمند

۹۷- کدام یک از موارد زیر بیشترین نقش را در افزایش اعتبار درونی (internal validity) در یک کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده ایفا می‌کند؟

- الف) کورسازی شرکت‌کنندگان و پژوهشگران
- ب) انتخاب نمونه با هدف تعمیم‌پذیری بالا
- ج) استفاده از اندازه اثر نسبی به جای مطلق
- د) افزایش مدت پیگیری شرکت‌کنندگان

۹۸- پژوهشگری در بررسی ارتباط سیگار و سرطان ریه، متوجه شد اندازه این ارتباط در مردان و زنان متفاوت است. نقش جنسیت در این مطالعه چیست؟

- الف) مخدوشگر مثبت
- ب) مخدوشگر منفی
- ج) برهمکنش
- د) واسطه‌ای

۹۹- در یک طرح تحقیقاتی با هدف ارزیابی میزان آمادگی خانوارها در برابر زلزله در یک شهر، در صورت مشارکت داوطلبانه سرپرستان خانوار از طریق شبکه اجتماعی، وقوع کدام خطا محتمل است؟

الف) تورش اطلاعات

ب) تورش انتخاب

ج) خطای تصادفی

د) مخدوش شوندگی

۱۰۰- در مطالعات مورد-شاهدی به جای نسبت خطر (RR) از نسبت شانس (OR) استفاده می‌شود، زیرا:

الف) نسبت شانس دقت بیشتری از نسبت خطر دارد.

ب) نمی‌توان نسبت خطر را بطور مستقیم محاسبه کرد.

ج) در مطالعات مورد-شاهدی، نسبت شانس همواره با نسبت خطر برابر است.

د) در مطالعات مورد-شاهدی، واریانس نسبت شانس کمتر است.

### زبان تخصصی و عمومی

#### زبان تخصصی

#### ■ Part one: Reading comprehension

Read the following passages carefully and then answer the questions that follow. Base your answers on the information in the passage only.

##### Passage1:

The word laser was coined as an acronym for Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation. Ordinary light, from the Sun or a light bulb, is emitted spontaneously, when atoms or molecules get rid of excess energy by themselves, without any outside intervention. Stimulated emission is different because it occurs when an atom or molecule holding onto excess energy has been stimulated to emit it as light.

Albert Einstein was the first to suggest the existence of stimulated emission in a paper published in 1917. However, for many years physicists thought that atoms and molecules always were much more likely to emit light spontaneously and that stimulated emission thus always would be much weaker. It was not until after the Second World War that physicists began trying to make stimulated emission dominate. They sought ways by which one atom or molecule could stimulate many others to emit light, amplifying it to much higher powers.

The first to succeed was Charles H. Towns, then at Columbia University in New York. Instead of working with light, however, he worked with microwaves, which have a much longer wavelength, and built a device he called a "maser" for Microwave Amplification by the Stimulated Emission of Radiation. Although he thought of the key idea in 1951, the first maser was not completed until a couple of years later. Before long, many other physicists were building masers and trying to discover how to produce stimulated emission at even shorter wavelengths.

The key concepts emerged about 1957. Townes and Arthur Schawlow, then at Bell Telephone Laboratories, wrote a long paper outlining the conditions needed to amplify stimulated emission of visible light waves. At about the same time, similar ideas crystallized in the mind of Gordon Gould, then a 37-year-old graduate student at Columbia, who wrote them down in a series of notebooks. Townes and Schawlow published their ideas in a scientific journal, Physical Review Letter, but Gould filed a patent application. Three decades later, people still argue about who deserves the credit for the concept of the laser.

**101- The word “coined” in line 1 could best be replaced by**

- a) created                      b) mentioned                      c) understood                      d) discovered

**102- The word “intervention” in line 3 can best be replaced by**

- a) need                      b) device                      c) influence                      d) source

**103- The word “it” in end of line 4 refers to**

- a) light bulb                      b) energy                      c) molecule                      d) atom

**104- Which of the following statements best describes a laser?**

- a) A device for stimulating atoms and molecules to emit light  
b) An atom in a high-energy state  
c) A technique for destroying atoms or molecules  
d) An instrument for measuring light waves

**105- Why was Town's early work with stimulated emission done with microwaves?**

- a) He was not concerned with light amplification.  
b) It was easier to work with longer wavelengths.  
c) His partner Schawlow had already begun work on the laser.  
d) The laser had already been developed.

**106- In his research at Columbia University, Charles Townes worded with all of the following EXCEPT**

- a) stimulated emission  
b) microwaves  
c) light amplification  
d) amaser

**107- In approximately what year was the first “maser” built?**

- a) 1917                      b) 1951                      c) 1953                      d) 1957

**108- The word “emerged” in last paragraph is closest in meaning to**

- a) increased                      b) concluded                      c) succeeded                      d) appeared

**109- The word “outlining” in last paragraph is closest in meaning to**

- a) assigning                      b) studying                      c) checking                      d) summarizing

**110- Why do people still argue about who deserves the credit for the concept of the laser?**

- a) The researcher's notebooks were lost.  
b) Several people were developing the idea at the same time.  
c) No one claimed credit for the development until recently.  
d) The work is still incomplete.

## ■ Part two: Vocabulary

Complete the following sentences, choosing the most appropriate answer (a, b, c, or d).

**111- Successful use of personal protective equipment ..... on good user training, the availability of the correct equipment at all times and good supervision and enforcement.**

- a) Connects
- b) To be strong
- c) Relies
- d) Faints

**112- The definition reads: "Occupational health" should aim at: the promotion and maintenance of the highest degree of physical, mental and social well-being of workers in all occupations; the prevention amongst workers of ..... from health caused by their working conditions.**

- a) Industries
- b) Departures
- c) Toiler
- d) Employment

**113- Contemporary problems such as the growing rate of obesity and ..... relating to stress and overwork in many countries have further complicated the interaction between work and health**

- a) Diseases
- b) Mentals
- c) Issues
- d) Violence

۱۱۴- کدام یک از گزینه‌ها ترجمه متن انگلیسی است.

**The worker with heat exhaustion still sweats, but experiences extreme weakness or fatigue, giddiness, nausea, or headache.**

- الف) کارگر دچار گرم‌زدگی دیگر عرق نمی‌کند، اما ضعف شدید، سرگیجه، تهوع یا سردرد را تجربه می‌نماید.
- ب) کارگری که گرم‌زده شده اگرچه عرق می‌کند، اما دچار ضعف مفرط، بی‌حالی، سبکی سر، دل‌به‌هم‌خوردگی یا سردرد می‌گردد.
- ج) کارگر مبتلا به گرم‌زدگی همچنان عرق می‌کند، اما دچار ضعف یا خستگی شدید، سرگیجه، حالت تهوع یا سردرد می‌شود.
- د) کارگرانی که گرم‌زده می‌شوند عرق کرده و همچنین خستگی، سرگیجه و سردرد را نیز پشت سر می‌گذارند.

۱۱۵- کدام یک از گزینه‌ها ترجمه متن انگلیسی است

**Chemicals in the circulatory system can distribute to the eye and cause corneal opacity, cataracts, retinal and optic nerve damage.**

- الف) مواد شیمیایی موجود در سیستم بینایی می‌توانند در جریان خون پخش شده و باعث کدر شدن قرنیه، آب مروارید و آسیب به عدسی و عصب بینایی شوند.
- ب) مواد شیمیایی در سیستم گردش خون می‌توانند به چشم منتقل شده و باعث ایجاد کدورت قرنیه، آب مروارید، و آسیب به شبکیه و عصب بینایی شوند.
- ج) انتشار مواد شیمیایی در سیستم گردش خون برای چشم مضر است و ممکن است منجر به تیرگی قرنیه، کاتاراکت و صدمه به مغز و اعصاب گردد.
- د) اگر مواد شیمیایی به چشم نفوذ کنند، می‌توانند در سیستم گردش خون پخش شده و باعث آسیب قرنیه، آسیب شبکیه و عصب بینایی شوند.

### ■ Part one: Reading comprehension

Read the following passages carefully and then answer the questions that follow. Base your answers on the information in the passage only.

#### Passage 1:

Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing healthcare by enhancing diagnostic accuracy, personalizing treatment plans, and streamlining administrative tasks. In diagnostics, AI algorithms analyze medical images such as X-rays and MRIs with remarkable precision, often surpassing human radiologists in detecting anomalies like tumors or fractures. For instance, machine learning models trained on vast datasets can identify early signs of diseases such as cancer or Alzheimer's, enabling timely interventions that improve patient outcomes. Moreover, AI-powered predictive analytics forecast disease outbreaks and patient deteriorations, allowing healthcare providers to allocate resources more efficiently. In treatment personalization, AI systems process genetic information and medical histories to recommend tailored therapies, reducing the trial-and-error approach in prescribing medications. This not only minimizes adverse effects but also optimizes recovery times. Administrative applications of AI include automating scheduling, billing, and electronic health record management, which reduces paperwork and frees up medical staff to focus on patient care. However, the integration of AI in healthcare raises ethical concerns, including data privacy, algorithmic bias, and the potential displacement of jobs. Ensuring that AI systems are trained on diverse datasets is crucial to avoid biases that could disproportionately affect minority groups. Additionally, robust cyber-security measures are essential to protect sensitive patient information from breaches. Despite these challenges, the benefits of AI in healthcare are substantial, promising a future where medical care is more accessible, efficient, and effective. Governments and organizations are investing heavily in AI research to harness its potential while addressing the associated risks. As AI continues to evolve, its role in healthcare will likely expand, incorporating advanced technologies like natural language processing for better doctor-patient communication and robotics for surgical precision. Ultimately, AI has the potential to democratize healthcare, making high-quality medical services available to underserved populations around the world.

**116- It is stated that artificial intelligence ..... in diagnostics.**

- a) outperforms human experts in finding masses and broken bones
- b) helps reduce the workload of administrative staff
- c) assists in tailoring treatment plans to individual patients
- d) forecasts abnormal bone fractures and cancerous tumors

**117- As regards the predictive models, AI can help practitioners .....**

- a) enhance patient deterioration and disease epidemics
- b) train hospital databases and warn about diseases
- c) take well-timed actions to treat patients
- d) enable datasets to identify initial signs of diseases

**118- In personalized treatment, artificial intelligence .....**

- a) helps doctors pile up patient records
- b) minimizes the accuracy of hospital billing systems
- c) reduces guesswork in ordering proper medication
- d) prevents routine access to patient records

**119- The ethical concern to avoid affecting minority groups requires .....**

- a) taking security measures to safeguard patient communication
- b) using varied datasets to help prevent bias algorithms
- c) protecting such groups against job displacement
- d) undermining healthcare issues proportionately

**120- AI helps the democratization of healthcare by .....**

- a) improving doctor-patient communication through speech recognition tools
- b) eliminating the need for government supervision on AI development
- c) reducing the cost of robotic equipment used in potential surgeries
- d) making advanced medical services more accessible to deprived communities

**Passage 2:**

Health inequality refers to the systematic differences in health outcomes and access to healthcare services among different population groups, often influenced by socioeconomic status, race, geography, and education. In many countries, individuals from lower-income backgrounds experience higher rates of chronic diseases such as diabetes, heart disease, and obesity due to limited access to nutritious food, safe environments for physical activity, and preventive medical care. For example, urban-rural divides exacerbate these disparities, with rural populations facing shortages of healthcare providers and longer travel times to facilities, leading to delayed diagnoses and poorer prognoses. Racial and ethnic minorities frequently encounter barriers like discrimination within healthcare systems, cultural insensitivity, and language obstacles, which contribute to lower vaccination rates and higher maternal mortality. Education plays a pivotal role; those with higher education levels are more likely to understand health information, adhere to treatment regimens, and seek timely care, whereas less educated individuals may misunderstand symptoms or avoid seeking help due to stigma. Economic factors compound these issues, as low-wage workers often lack health insurance or cannot afford out-of-pocket expenses, resulting in untreated conditions that worsen over time. Governments and organizations are attempting to address health inequality through policies like expanding public health insurance, investing in community health centers, and promoting health education campaigns targeted at vulnerable groups. However, challenges persist, including political resistance to funding increases and the slow pace of systemic change. Technological advancements, such as telemedicine, offer promise in bridging geographical gaps, but digital divides—where low-income or elderly populations lack internet access—can inadvertently widen inequalities. Ultimately, reducing health inequality requires a multifaceted approach involving policy reform, community engagement, and equitable resource distribution to ensure that all individuals, regardless of background, can achieve optimal health outcomes and live longer, healthier lives.

**121- This reading passage mainly discusses .....**

- a) the roles of technology in healthcare
- b) impacts of urban living on healthcare
- c) advantages of higher education levels in health
- d) causes of and solutions to health disparities

**122- It is stated in the passage that health inequality is influenced by .....**

- a) disease stigma
- b) socioeconomic condition
- c) elderly access to telemedicine
- d) political resistance

**123- Governments reduce health inequality by .....**

- a) educating individuals with equitable resources
- b) increasing out of pocket expenses
- c) adhering to treatment regimens
- d) expanding community health facilities

**124- Which of the following is NOT mentioned as an obstacle to racial minorities?**

- a) Cultural insensitivity
- b) Communication issues
- c) Understanding health information
- d) Inequality of health care services

**125- It is inferred that technological advancements are hindered by .....**

- a) digital divides
- b) equitable resource
- c) internet access
- d) policy reform

**■ Part two: Vocabulary**

Complete the following sentences, choosing the most appropriate answer (a, b, c, or d).

**126- The medication ..... the virus from reproducing in the body.**

- a) generates
- b) inhibits
- c) scatters
- d) radiates

**127- His appendix ..... leading to emergency surgery.**

- a) ruptured
- b) nurtured
- c) alleviated
- d) ameliorated

**128- Doctors often ..... treatment plans to each patient's unique health profile.**

- a) predispose
- b) generalize
- c) customize
- d) expose

**129- Evidence-based research ..... modern medical practices which, in turn, strengthens the efficacy of treatment plans.**

- a) depreciates
- b) undermines
- c) debilitates
- d) underpins

**130- Elderly patients are ..... falls due to physical weakness, so they need extra care and attention.**

- a) content with
- b) amazed with
- c) adjacent to
- d) prone to

موفق باشید

بسمه تعالی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی و مرکز سنجش آموزش پزشکی با هدف ارتقای کیفیت سوالات و بهبود روند اجرای آزمون‌ها، پذیرای درخواست‌های بررسی سوالاتی است که در قالب مشخص شده زیر از طریق اینترنت 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 سوالات ساعت ۱۴ مورخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۱ از طریق سایت اینترنتی [www.sanjeshp.ir](http://www.sanjeshp.ir) اعلام خواهد شد.
- ۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۴ مورخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۱ لغایت ساعت ۸ صبح مورخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۷ 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 (حضوری) ارسال شود، مورد رسیدگی قرار نخواهد گرفت.

تذکر 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.
- \* از تکرار اعتراضات خود به یک سوال پرهیز نمایید. تعداد اعتراض ارسالی برای یک سوال، ملاک بررسی نمی‌باشد و به کلیه اعتراضات ارسالی اعم از یک مورد و یا بیشتر رسیدگی خواهد شد.

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه

پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش علوم پزشکی

نام:		نام خانوادگی:		کد ملی:	
نام رشته:		نام درس:		شماره سوال:	
نام منبع معتبر		سال انتشار		صفحه	
				پاراگراف	
				سطر	

سوال مورد بررسی:

☐ بیش از یک جواب صحیح دارد. (با ذکر جواب‌های صحیح)

☐ جواب صحیح ندارد.

☐ متن سوال صحیح نیست.

توضیحات: