پنج شنبه
۱۴۰۵/۸/۷

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 ۱۴۰۶-۱۴۰۵

رشته: بهداشت حرفه‌ای

تعداد سوالات: ۱۳۰

زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۱

مشخصات داوطلب:

نام:.....

نام خانوادگی:.....

داوطلب عزیز

لطفاً 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 نمی‌باشد.

تمام حقوق برای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی محفوظ است و نقض آن و انتشار بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

بهداشت حرفه‌ای

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

بهداشت حرفه‌ای

۱- در کالیبراسیون دینامیکی سامانه‌های نمونه‌برداری هوا، استفاده مستقیم از تزریق محلول استاندارد با سرنگ‌پمپ برای تولید اتمسفر حاویPAH های چندحلقه‌ای، به‌ویژه ترکیبات سنگین‌تر، می‌تواند با مشکل تبخیر و کاهش بازده انتقال مواجه شود. کدام گزینه راهکار مناسب‌تری را ارائه می‌کند؟

۱) افزایش نرخ تزریق
۲) استفاده از سوزن با قطر بزرگ‌تر
۳) استفاده از محفظه تبخیر/انتقال گرم‌شده و هدایت بخار حاصل به محفظه اصلی
۴) کاهش دمای محفظه

۲- از یک محیط کار صنعتی نمونه برداری با فیلتر جهت ترکیبات آلی نیمه‌فرار و غیرقطبی انجام شده است پژوهشگر می‌خواهد ترکیبات را با حداقل تخریب از ماتریس فیلتر خارج کرده و برای آنالیز کروماتوگرافی آماده کند. کدام گزینه مناسب‌ترین انتخاب است؟

۱) هداسپیس (Head Space)، زیرا ترکیبات آلی غیرقطبی و نیمه‌فرار با حرارت به‌صورت کامل از فاز جامد وارد فضای بالای ویال می‌شوند و نیازی به استخراج ندارند.
۲) سوزاندن خشک، زیرا در این روش تمام ترکیبات آلی موجود در فیلتر به‌طور کامل آزاد شده و برای آنالیز کروماتوگرافی مناسب‌تر می‌شوند.
۳) استخراج با حلال به روش اولتراسونیک یا سوکسله، زیرا می‌توان با انتخاب حلال مناسب، آلاینده‌های استخراج‌شونده از فیلتر را از ماتریس جدا و حلال را برای تجزیه آماده کرد.
۴) هضم اسیدی تر، زیرا اسیدهای غلیظ باعث استخراج کمی تمام ترکیبات آلی بدون تغییر ساختار شیمیایی آنها می‌شوند.

۳- در ارزیابی یک جاذب سطحی متخلخل برای حذف آلاینده‌های هوا، پژوهشگر قبل و بعد از جذب آلاینده، تصاویر SEM–EDXتهیه کرده است. پس از جذب، شکل سطح جاذب تغییر کرده و در نقاط مشخصی از سطح، افزایش سیگنال عنصری مربوط به آلاینده مشاهده می‌شود. کدام گزینه بهترین تفسیر از این یافته است؟

۱) تغییر مورفولوژی در SEM و تغییر در شدت و توزیع سیگنال عناصر درEDX می‌تواند شواهدی از حضور یا تجمع آلاینده روی جاذب فراهم کند، ولی برای تعیین مکانیسم دقیق جذب به شواهد مکمل نیاز است.
۲) افزایش سیگنال عنصری در EDX به‌تنهایی ثابت می‌کند که آلاینده از طریق پیوند شیمیایی با جاذب واکنش داده است
۳) تصویر SEM–EDX به‌تنهایی می‌تواند ظرفیت جذب جاذب بر حسب mg/g را با دقت تعیین کند.
۴) اگر عنصر مربوط به آلاینده در EDX مشاهده شود، می‌توان نتیجه گرفت که آلاینده فقط در منافذ داخلی جاذب قرار گرفته و روی سطح وجود ندارد.

۴- در یک مطالعه، پژوهشگر قصد دارد یک آلاینده آلی قطبی، نسبتاً غیر فرار و دارای حساسیت حرارتی بالا را در نمونه زیستی اندازه‌گیری کند. کدام انتخاب و استدلال زیر صحیح‌تر است؟

۱) GC–MS، زیرا تمام ترکیبات آلی را بدون توجه به فراریت و پایداری حرارتی می‌توان مستقیماً به GC تزریق کرد.
۲) HPLC–MS ، زیرا جداسازی ترکیبات غیر فرار و نسبتاً قطبی با HPLC امکان‌پذیر است و MS می‌تواند اطلاعات مربوط به جرم مولکولی و در بسیاری موارد یون‌های حاصل از شکست مولکول را برای شناسایی و اندازه‌گیری فراهم کند.
۳) HPLC–MS مناسب نیست، زیرا MS فقط برای ترکیبات گازی کاربرد دارد.
۴) GC–MS و HPLC–MS از نظر نوع ترکیبات قابل آنالیز تفاوتی ندارند و انتخاب میان آنها صرفاً به نوع ستون کروماتوگرافی بستگی دارد.

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۵- **در یک نمونه ذرات معلق جمع‌آوری‌شده از هوای یک فرایند صنعتی، FTIR برای شناسایی ترکیبات موجود استفاده می‌شود. طیف نمونه دارای چندین باند جذبی است که برخی از آنها با باندهای مواد مرجع هم‌پوشانی دارند. کدام گزینه درباره محدودیت و کاربرد FTIR در این شرایط صحیح‌تر است؟**

۱) از آنجا که هر ترکیب فقط یک فرکانس مشخص دارد، هم‌پوشانی باندها مانع شناسایی ترکیبات با FTIR نمی‌شود.

۲) تطبیق کل الگوی طیف، به‌ویژه ناحیه اصلی جذبی، می‌تواند در شناسایی ترکیب بسیار مفید باشد؛ اما در نمونه‌های چندجزئی، هم‌پوشانی باندها ممکن است تفسیر را دشوار کند و استفاده از روش‌های مکمل را ضروری سازد.

۳) FTIR فقط می‌تواند عناصر موجود در نمونه را مشخص کند و قادر به ارائه اطلاعاتی درباره گروه‌های عاملی نیست.

۴) اگر دو نمونه دارای پیک جذب مشابهی باشند، الزاماً دارای ترکیب شیمیایی یکسان هستند.

۶- **در پایش یک آلاینده آلی فرار در هوای محیط کار، با دو روش SPME و NTD کدام گزینه صحیح‌ترین مقایسه را ارائه می‌دهد؟**

۱) هر دو روش کاملاً مشابه‌اند و تفاوت آنها فقط در شکل فیزیکی جاذب است.

۲) در NTD، مقدار آلاینده جذب‌شده مستقل از حجم هوای عبوری است و فقط مدت زمان تماس تعیین‌کننده مقدار استخراج است.

۳) در SPME ، چون فیبر با نمونه تماس ندارد، breakthrough می‌تواند شدیدتر از NTD باشد.

۴) SPME اساساً یک روش استخراج تعادلی است، در حالی که NTD امکان نمونه‌برداری حجمی و پیش‌تغلیظ آلاینده وجود دارد.

۷- **در یک سیستم بک‌فیلتر، پس از مدتی کارکرد، راندمان جمع‌آوری ذرات افزایش یافته، اما هم‌زمان افت فشار در فیلتر به‌طور قابل توجهی بیشتر شده است. کدام گزینه بهترین تبیین این مشاهده است؟**

۱) تشکیل لایه گردوغبار روی سطح کیسه می‌تواند فیلتراسیون را بهبود دهد، ولی با افزایش مقاومت جریان، افت فشار را نیز افزایش می‌دهد.

۲) افزایش راندمان نشان‌دهنده تخریب تدریجی کیسه‌ها و افزایش نفوذ ذرات از منافذ فیلتر است.

۳) افزایش افت فشار همیشه بیانگر کاهش ضخامت لایه گردوغبار روی کیسه است.

۴) افزایش راندمان و افت فشار هم‌زمان نشان می‌دهد که سرعت گاز از میان کیسه‌ها کاهش یافته و بنابراین کیسه‌ها دیگر نیاز به تمیزکاری ندارند.

۸- **در یک واحد صنعتی، گاز خروجی حاوی ذرات ریز با اندازه عمدتاً کمتر از ۵ میکرومتر است و برای کنترل آن استفاده از اسکرابر تر در نظر گرفته شده است. با فرض ثابت بودن دبی گاز، کدام گزینه از نظر اصول طراحی و عملکرد اسکرابر، صحیح‌تر است؟**

۱) با افزایش قطر قطرات مایع، سطح تماس گاز–مایع افزایش یافته و احتمال برخورد ذرات با قطرات بیشتر می‌شود؛ بنابراین برای ذرات ریز، قطرات درشت‌تر مطلوب‌ترند.

۲) برای افزایش راندمان حذف ذرات ریز، باید شرایطی فراهم شود که قطرات مایع ریزتر، اختلاط و تماس مؤثرتر گاز و مایع و سرعت نسبی بالاتر بین ذرات و قطرات ایجاد شود؛ البته افزایش بیش از حد سرعت گاز می‌تواند موجب افزایش افت فشار و پدیده carry-over شود.

۳) راندمان حذف ذرات در اسکرابر صرفاً تابع نسبت مایع به گاز (L/G) است و عواملی مانند اندازه قطرات، سرعت گاز، افت فشار و زمان تماس تأثیر قابل‌توجهی ندارند.

۴) در طراحی اسکرابر برای حذف ذرات، افزایش L/G در هر شرایطی موجب افزایش راندمان می‌شود و بنابراین نیازی به بررسی افت فشار، احتمال entrainment و محدودیت‌های عملیاتی نیست.

www.sanapezeshki.com medical_sana

۹- در یک سیستم Incineration برای کنترل بخارات آلی، با وجود ثابت‌بودن تقریبی دبی جریان گاز، راندمان کنترل در طول زمان کاهش یافته است. کدام گزینه از دیدگاه اصول بهره‌برداری و نگهداری، محتمل‌تر است که نیازمند بررسی باشد؟

۱) تغییر شرایط احتراق، از جمله دما و زمان ماند، و همچنین تغییر ترکیب جریان ورودی
۲) افزایش قطر ذرات معلق، زیرا عملکرد زباله‌سوز صرفاً تابع اندازه ذرات است
۳) کاهش سطح ویژه جاذب، زیرا زباله‌سوز بر اساس جذب مواد عمل می‌کند
۴) کاهش سرعت ته‌نشینی آلاینده، زیرا مکانیزم اصلی حذف، ته‌نشینی ثقلی است

۱۰- علت اصلی استفاده از بار منفی (کرونای منفی) در مقایسه با بار مثبت در الکتروفیلترهای صنعتی چیست؟

۱) هزینه انرژی مصرفی کمتر
۲) پایداری بیشتر کرونای منفی
۳) باردارسازی آسان تر ذرات با بار منفی
۴) پیشگیری از کرونای معکوس

۱۱- کدام جمله درخصوص شاخص MERV در فیلترها صحیح است؟

۱) هرچه شاخص MERV کوچک‌تر باشد یعنی فیلتر کارائی بیشتری برای رابایش ذرات دارد.
۲) شاخص MERV با کارائی فیلتر مرتبط نمی باشد.
۳) هرچه شاخص MERV بزرگتر باشد یعنی فیلتر کارائی بیشتری برای رابایش ذرات دارد.
۴) شاخص MERV معادل ۴-۱ یعنی کارائی فیلتر در حد فیلتر هپا است.

۱۲- کدام‌یک از مدیاهای فیلتر در رابایش ذرات ریز کارائی بیشتر و افت فشار کمتری دارد؟

۱) مدیای بافته
۲) مدیای نبافته میکرولیفی
۳) مدیای نبافته نانولیفی
۴) ترکیبی از مدیای بافته و نبافته

۱۳- نقش چین (پلیسه) در مدیای فیلتر چیست؟

۱) کاهش سرعت
۲) افزایش سطح فیلتراسیون
۳) برقراری جریان آرام در فیلتر
۴) موارد ۱ و ۲

۱۴- ممیزی اتاق تمیز (clean room) در کدام مورد باید انجام شود؟

۱) پس از ساخت اتاق تمیز
۲) پس از نصب و تجهیز اتاق تمیز
۳) هنگام فعال بودن اتاق تمیز
۴) کلیه موارد فوق

۱۵- در بگ هاوس، اگر مدیای فیلتر آبدوست و دمای هوا ورودی بیشتر از تحمل دمای مدیای فیلتر باشد، از کدام روش برای خنک کردن دما استفاده می‌کنیم که اقتصادی تر باشد.

۱) مخلوط کردن دو یا چند هوا
۲) استفاده از کویل سرمایش
۳) استفاده از ایرواشر (Air washer)
۴) استفاده از رطوبت زن

۱۶- برای آن که در بستر جذب، breakthrough رخ ندهد باید
۱) عمق بستر کوتاه‌تر از ناحیه انتقال جرم (MTZ) باشد.
۲) عمق بستر بیشتر از ناحیه انتقال جرم (MTZ) باشد.
۳) با استفاده ار روش‌های مناسب، رطوبت هوا گرفته شود.
۴) قطر بستر جذب کاهش یابد.

۱۷- دلیل کوپه بندی در بگ هاوس پالس جت چیست؟
۱) در صورت رخداد نقص، کل سیستم از مدار فیلتراسیون خارج نشود.
۲) امکان جمع آوری گستره‌های مختلف اندازه ذرات در کوپه‌های مختلف فراهم شود.
۳) افت فشار سیستم بگ هاوس کمتر شود.
۴) کارائی سیستم بگ هاوس افزایش باید.

۱۸- کدام عبارت در مورد معایب بگ هاوس پالس جت صحیح است؟
۱) پارچه فیلتر باید پایداری ابعادی بیشتری داشته باشد.
۲) پارچه فیلتر باید استحکام کششی بالایی داشته باشد.
۳) مهم‌ترین عیب آن است که بگ‌ها در معرض استرس مکانیکی بیشتری قرار می‌گیرد.
۴) بدلیل استفاده از کمپرسور و نازل و نگهدارنده‌های فیلترهای کیسه ای و ضمائم هزینه پالس جت نسبت به دیگر انواع بیشتر است.

۱۹- جریان هوا در سالن رنگ خودرو که از روش‌های اسپری استفاده می‌کنند باید ..... باشد.
۱) جریان مرسوم (conventional)
۲) لامینار عمودی
۳) لامینار افقی
۴) تلفیقی از ۱ و ۲

۲۰- کدام نوع پاک کننده توانایی پذیرش حجم زیادی از گاز در دامنه وسیعی از دما، فشار و اسیدیته را دارا است؟
۱) رسوب دهنده‌های الکترواستاتیک
۲) بگ هاوس
۳) اسکرابر
۴) سیکلون

۲۱- کدام مورد در خصوص معادله داچ اندرسن صحیح است؟
۱) به پدیده برگشت مجدد غبار در این معادله توجه شده است.
۲) فرض شده است که سرعت مهاجرت یکنواخت است.
۳) یکنواختی توزیع جریان هوا که بر روی راندمان موثر است را در نظر نگرفته است.
۴) سرعت مهاجرت تمام ذرات در جریان هوا یکسان درنظر نگرفته است.

۲۲- از کدام نوع سیکلون برای جداسازی ذرات مایع معلق خروجی از شوینده‌های تر استفاده می‌شود؟
۱) سیکلون با ورودی مماسی
۲) سیکلون با ورودی پایین
۳) سیکلون با ورودی بالا
۴) فرقی ندارد انواع سیکلون قابل استفاده است.

۲۳- **یک جداره همگن در ناحیه Mass-controlled قرار دارد. در طرح اصلاحی، جرم سطحی جداره دو برابر شده و هم‌زمان فرکانس غالب نویز یک اکتاو کاهش یافته است. با فرض باقی‌ماندن هر دو حالت در همین ناحیه، تغییر تقریبی Transmission Loss (TL) کدام است؟**

۱) تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند.
۲) ۶ dB افزایش می‌یابد.
۳) ۱۲ dB افزایش می‌یابد.
۴) ۶ dB کاهش می‌یابد.

۲۴- **در یک اتاق صنعتی بزرگ، برای نقطه‌ای دور از منبع که مؤلفهٔ بازآوا سهم قابل‌توجهی دارد، ثابت اتاق (R) چگونه رابطهٔ بین تراز توان منبع و تراز فشار صوت دریافتی را جهت‌دهی می‌کند؟**

۱) با بزرگ‌تر شدن R، سهم میدان بازآوا بیشتر می‌شود و L_P دور از منبع افزایش می‌یابد.
۲) با بزرگ‌تر شدن R، سهم میدان بازآوا کمتر می‌شود و L_P دور از منبع کاهش می‌یابد.
۳) R صرفاً بر میدان مستقیم اثر دارد و بر مؤلفهٔ بازآوا اثری ندارد.
۴) R از ضریب جذب متوسط مستقل است، بنابراین تغییر آن بر L_P دور از منبع تأثیر معناداری ندارد.

۲۵- **در یک تشدیدگر هلمهولتز، با ثابت نگه‌داشتن طول مؤثر گردن، قطر گردن دو برابر و حجم حفره نیز چهار برابر می‌شود. کدام تغییر برای فرکانس تشدید انتظار می‌رود؟**

۱) تقریباً بدون تغییر می‌ماند.
۲) تقریباً نصف می‌شود.
۳) تقریباً دو برابر می‌شود.
۴) به یک‌چهارم کاهش می‌یابد.

۲۶- **در یک محفظه پلنوم (Plenum Chamber)، افزایش جذب آکوستیکی سطوح داخلی در ابتدا موجب افزایش محسوس افت انتقال می‌شود، اما پس از رسیدن به سطح بالایی از جذب، افزایش بیشتر آن تأثیر اندکی بر عملکرد محفظه دارد. کدام تغییر طراحی می‌تواند در این شرایط مؤثرتر باشد؟**

۱) افزایش سطح دهانه خروجی، بدون تغییر در موقعیت آن
۲) کاهش حجم محفظه، با ثابت نگه‌داشتن سطح جذب
۳) افزایش فاصله و کاهش هم‌راستایی میان دهانه ورودی و خروجی
۴) افزایش هم‌زمان سطح مقطع ورودی و خروجی

۲۷- **مکانیزم اصلی کاهش صدا در صداگیرهای واکنشی (Reactive) چیست و این مکانیزم برای کنترل کدام نوع صدا مناسب‌تر است؟**

۱) جذب انرژی صوتی توسط مواد متخلخل؛ مناسب برای نویزهای پهن‌باند
۲) بازتاب امواج صوتی به سمت منبع و ایجاد ناپیوستگی در امپدانس آکوستیکی؛ مناسب برای نویزهای فرکانس پایین
۳) تبدیل انرژی صوتی به انرژی حرارتی؛ مناسب برای نویزهای فرکانس بالا
۴) تداخل مخرب امواج؛ مناسب برای نویزهای باند باریک در فرکانس‌های بالا

۲۸- **در اندازه‌گیری صدای دو دستگاه صنعتی، تراز کلی بدون وزن‌دهی آن‌ها تقریباً یکسان است. برای دستگاه A، مقادیر L_A و L_C اختلاف ناچیزی دارند، در حالی‌که برای دستگاه B مقدار L_C حدود ۱۵ dB بیشتر از L_A است. کدام تفسیر درباره ویژگی طیفی صدای دستگاه B مناسب‌تر است؟**

۱) سهم مؤلفه‌های فرکانس پایین در طیف صدای دستگاه قابل توجه است.
۲) انرژی صوتی عمدتاً در محدوده فرکانس‌های میانی و بالا متمرکز است.
۳) صدای دستگاه عمدتاً ماهیت ضربه‌ای و کوتاه‌مدت دارد.
۴) توان صوتی کل دستگاه به‌طور قابل توجهی کمتر از دستگاه A است.

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۲۹- **اگر منبع صوتی در کنج سه سطح سخت قرار داشته باشد، متوسط تراز فشار صوت با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید:**

۱) $10\log\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{LPi/10}$

۲) $(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}LPi)+1$

۳) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}LPi$

۴) $10\log\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{LPi/10})-9$

۳۰- **یک دستگاه روی چهار ایزولاتور خطی یکسان با ثابت فنرk نصب شده است. بدون تغییر جرم دستگاه، تعداد ایزولاتورها به هشت عدد افزایش می‌یابد و هر ایزولاتور همچنان ثابت فنر k دارد. کدام تغییر انتظار می‌رود؟**

۱) فرکانس طبیعی حدود $\sqrt{2}$ برابر و نسبت فرکانسی در فرکانس کاری کاهش می‌یابد.

۲) فرکانس طبیعی نصف و نسبت فرکانسی دو برابر می‌شود.

۳) فرکانس طبیعی بدون تغییر می‌ماند، زیرا بار کل ثابت است.

۴) فرکانس طبیعی دو برابر و Transmissibility الزاماً نصف می‌شود.

۳۱- **بر اساس راهبردهای کنترل ارتعاش، کدام اقدام مهندسی در کاهش ارتعاش منتقل‌شده به دست اپراتور ابزارهای چرخشی دستی (مانند مته برقی) مؤثرتر است؟**

۱) استفاده از دستکش ضد ارتعاش با ضخامت بیشتر

۲) کاهش زمان مواجهه از طریق چرخش شغلی

۳) انتخاب ابزاری با مرکز ثقل نزدیک به دست یا زیر آن برای کاهش گشتاور مقابله‌ای اپراتور

۴) افزایش نیروی چنگش برای کنترل بهتر ابزار

۳۲- **فردی با دو دستگاه مرتعش در یک شیفت کاری، مدت ۲ ساعت با ارتعاش ۴ متر بر مجذور ثانیه و ۳۰ دقیقه با ارتعاش ۸ متر بر مجذور ثانیه و بقیه شیفت بدون ارتعاش کار می‌کند. حساب کنید معادل ارتعاش دریافتی در روز چقدر می‌شود؟**

۱) ۲/۸ ۲) ۶ ۳) ۱/۵ ۴) ۳/۷

۳۳- **در ارزیابی ارتعاش تمام‌بدن یک راننده، مقدار مواجهه ۸ ساعته بر اساس روش RMS برابر ۰/۸ متر بر مجذور ثانیه، مقدار VDV برابر $18\ m/s^{1.75}$ و فاکتور قله برابر ۱۰ به دست آمده است. کدام نتیجه صحیح‌تر است؟**

۱) چون RMS کمتر از OEL است، مواجهه قابل قبول است.

۲) به علت فاکتور قله بیش از ۹، اتکای صرف به RMS مناسب نیست و نتیجه VDV نشان‌دهنده تجاوز از حد مجاز است.

۳) چون RMS از AL بیشتر است ولی از OEL کمتر است، نیازی به بررسی دیگری نیست.

۴) فاکتور قله فقط در ارتعاش دست–بازو کاربرد دارد.

۳۴- **در تحول سرد کردن هوا با نم زنی (رطوبت زنی)کدام‌یک از تغییرات زیر اتفاق نمی‌افتد؟**

۱) رطوبت نسبی افزایش می‌یابد.

۲) دمای تر کاهش می‌یابد.

۳) دمای خشک کاهش می‌یابد.

۴) آنتالپی هوا کاهش می‌یابد.

www.sanapezeshki.com medical_sana

۳۵- در یک محفظه اختلاط آدیاباتیک، دو جریان هوا با یکدیگر مخلوط می‌شوند. دبی جرمی هوای خشک جریان اول سه برابر دبی جرمی هوای خشک جریان دوم است($\dot{m}_1=3\dot{m}_2$) اگر حالت جریان‌های ورودی روی نمودار سایکرومتریک به‌ترتیب با نقاط 1 و 2 مشخص شده باشند، محل قرارگیری نقطه اختلاط (M) نسبت به نقاط ۱ و ۲ چگونه خواهد بود؟

۱) نقطه M دقیقاً در وسط پاره‌خط بین نقاط ۱ و ۲ قرار می‌گیرد.
۲) نقطه M به نقطه ۱ نزدیک‌تر است و فاصله آن از نقطه ۲ سه برابر فاصله آن از نقطه ۱ است.
۳) نقطه M به نقطه ۲ نزدیک‌تر است و فاصله آن از نقطه ۱ سه برابر فاصله آن از نقطه ۲ است.
۴) محل نقطه M فقط به دمای خشک دو جریان بستگی دارد و از دبی جرمی آنها تأثیر نمی‌پذیرد.

۳۶- در طراحی عایق حرارتی در ساختمان ،کدام‌یک از نقاط زیر نمایانگر ضخامت اقتصادی و بهینه عایق است؟

۱) نقطه‌ای که کاهش اتلاف حرارت، بیشینه شود.
۲) نقطه‌ای که هزینه کل عایق، کمینه شود.
۳) نقطه‌ای که صرفه‌جویی نهایی با هزینه نهایی برابر شود.
۴) نقطه‌ای که صرفه‌جویی انرژی با هزینه اولیه برابر شود.

۳۷- یک دیواره صاف تحت اختلاف دمای ۶۰ °C قرار دارد. با افزودن عایقی با $k=0.05W/m.K$، شار حرارتی از $120\ W/m^2$ به $40\ W/m^2$ کاهش می‌یابد. با فرض ناچیز بودن مقاومت حرارتی اولیه دیواره، ضخامت عایق کدام است؟

۱) ۵ cm ۲) ۷/۵ cm ۳) ۶/۵ cm ۴) ۸/۵ cm

۳۸- در یک ایستگاه کاری گرم ، میزان تعریق مورد نیاز برای تنظیم دمای بدن ۳۰۰ وات بر متر مربع بدن و حداکثر دفع گرما در شرایط محیط کاری ۲۹۰ وات بر متر مربع بدن محاسبه شده است. در این شرایط محیطی، مدت زمان مجاز مواجهه با گرما چند دقیقه است؟

۱) ۳۱۰ ۲) ۲۶۶ ۳) ۲۴۴ ۴) ۲۳۴

۳۹- یک صفحه قائم به ابعاد ۴۰cm در ۵۰ cm و با دمای ۶۰°C در معرض هوای اتاق با دمای ۳۰°C قرار می‌گیرد با فرض این که ضریب گسیلندگی سطحی این صفحه ۰/۸ و ضریب انتقال گرمای همرفتی اطراف صفحه $12W/m^2.°C$ باشد، گرمای همرفتی تلف شده از دو طرف صفحه چند وات است؟

۱) ۱۴۴ ۲) ۱۲۶ ۳) ۷۲ ۴) ۶۳

۴۰- یک منبع نوری نقطه‌ای، شار نوری کل را به‌طور یکنواخت در یک زاویه فضایی گسیل می‌کند. سطح کار در فاصله d از منبع قرار دارد و پرتو نور با خط عمود بر سطح، زاویه θ می‌سازد. اگر فاصله منبع تا سطح دو برابر و زاویه فضایی تابش نصف شود، با فرض ثابت بودن شار نوری و ثابت ماندن زاویه θ، شدت روشنایی روی سطح چه تغییری می‌کند؟

۱) تغییری نمی کند.
۲) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۱/۵ برابر می‌شود.
۴) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

۴۱- در طراحی روشنایی یک کارگاه با روش لومن، مقدار روشنایی متوسط موردنیاز ۳۰۰ لوکس است. مساحت سالن ۲۴۰ مترمربع و شار نوری هر چراغ ۶۰۰۰ لومن است. ضریب بهره روشنایی ابتدا ۰/۶ و ضریب نگهداری ۰/۸ در نظر گرفته شده است. طراح پس از محاسبه تعداد چراغ‌ها، ضریب بهره روشنایی را از ۰/۶ به ۰/۸ افزایش می‌دهد تعداد کاهش چراغ‌ها چقدر است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۴۲- یک سالن تولیدی به ابعاد ۳۰ × ۲۰ متر و دارای ارتفاع ۸ متر است. سطح کار در ارتفاع ۱ متر از کف قرار دارد. اگر آرایش چراغ‌ها به‌صورت شبکه‌ای باشد و فاصله مجاز بین چراغ‌ها حداکثر برابر ۱/۵ برابر ارتفاع نصب مؤثر باشد، حداکثر فاصله مجاز چراغ‌ها چقدر است؟

۱) ۵/۸ متر ۲) ۷ متر ۳) ۱۰/۵ متر ۴) ۱۲ متر

۴۳- در طراحی پنجره سقفی افقی، نسبت عبور خالص نور از پنجره (NT) تحت تاثیر کدام عامل قرار نمی گیرد؟

۱) نسبت سطح خالص به نا خالص پنجره
۲) ضریب انعکاس
۳) انتشار ذرات داخل بنا
۴) سایبان

۴۴- برای حفاظ‌گذاری یک منبع نوترونی که علاوه بر نوترون سریع، امکان ایجاد فوتون‌های ثانویه نیز دارد، کدام ترتیب لایه‌ها منطقی‌تر است؟

۱) ماده هیدروژن‌دار ← ماده بوردار ← ماده با عدد اتمی بالا
۲) ماده با عدد اتمی بالا ← ماده هیدروژن‌دار ← ماده بوردار
۳) ماده بوردار ← ماده با عدد اتمی بالا ← ماده هیدروژن‌دار
۴) ماده با عدد اتمی بالا ← ماده بوردار ← ماده هیدروژن‌دار

۴۵- یک حفاظ دارای ضخامت معادل سه لایه نیمه‌کاهنده (HVL) برای یک پرتو گاما است. در شرایط باریکه باریک، شدت پرتو عبوری چه کسری از شدت اولیه خواهد بود؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{16}$ ۴) $\frac{1}{8}$

۴۶- یک شاغل در طول یک سال، ۲/۶ rem پرتو گاما و ۰/۰۸ rad پرتو آلفا با ضریب کیفیت ۱/۵ و ۲۰ بصورت پرتوگیری کل بدن دریافت کرده است. با فرض عدم وجود سایر مواجهه‌های پرتویی، چه مقدار از ظرفیت مجاز سالانه دوز معادل کل بدن وی باقی مانده است؟(حد مجاز سالانه ۵ رم)

۱) ۱/۶ rem ۲) ۰/۴ rem ۳) ۰/۸ rem ۴) ۲/۴ rem

۴۷- یک کارگر در طول یک سال، ۲/۳ راد پرتو گاما به کل بدن دریافت کرده است. همچنین در اثر آلودگی داخلی، ۰/۰۸ راد پرتو آلفا با ضریب کیفیت ۲۰ و ۰/۷ رم دز مؤثر تعهدشده دریافت کرده است. در همین دوره، دز معادل عدسی چشم او ۱۲ رم اندازه‌گیری شده است. کدام گزینه ارزیابی صحیح‌تری از وضعیت مواجهه وی ارائه می‌دهد؟(حد مجاز سالانه عدسی چشم ۱۵ رم)

۱) دز مؤثر سالانه وی ۰/۴ رم کمتر از حد مجاز است و دز عدسی چشم نیز از حد مربوطه تجاوز نکرده است.
۲) دز مؤثر سالانه وی ۰/۴ رم بیشتر از حد مجاز است، ولی دز عدسی چشم مجاز است.
۳) با احتساب دز عدسی چشم، مجموع مواجهه از حد مجاز سالانه بیش از ۱۰ رم تجاوز کرده است.
۴) دز مؤثر هنوز ۱/۱ رم کمتر از حد مجاز است، زیرا دز آلفا برحسب راد مستقیماً با گاما جمع می‌شود.

۴۸- در یک سیستم اعلام حریق، سنسور به علت عدم کالیبراسیون هنگام نشت گاز هیچ واکنشی نشان نمی‌دهد. این خرابی با کدام مدل بهتر تبیین می‌شود؟

۱) تنش-مقاومت ۲) آسیب-دوام ۳) چالش-پاسخ ۴) عملکرد-ملزومات

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۴۹- دو حادثه زیر را در نظر بگیرید:

- حادثه A: یک مرگ هر ۱۰ سال
- حادثه B: صد مرگ هر ۱۰۰۰ سال

نرخ متوسط مرگ برای هر دو حادثه برابر۰/۱ مرگ در سال است. اگر شاخص Equivalent Social Cost با p=2 محاسبه شود، کدام گزینه صحیح است؟

۱) A = 0.1 و B = 0.1
۲) A = 0.1 و B = 1.0
۳) A = 0.1 و B = 10
۴) A = 1.0 و B = 10

۵۰- دو تجهیز دارای نرخ خرابی ثابت هستند. MTBF تجهیز A برابر ۱۰۰۰ ساعت و MTBF تجهیز B برابر ۵۰۰ ساعت است. کدام رابطه درباره نرخ خرابی آنها صحیح است؟

۱) نرخ خرابی A برابر نرخ خرابی B است.
۲) نرخ خرابی A دو برابر نرخ خرابی B است.
۳) نرخ خرابی A نصف نرخ خرابی B است.
۴) نرخ خرابی A چهار برابر نرخ خرابی B است.

۵۱- در تقسیم‌بندی نواحی اطراف یک حادثه شیمیایی، عملیات پاک‌سازی کارکنان یا افراد آسیب‌دیده و محل استقرار پایگاه فرماندهی حادثه، به‌ترتیب در کدام نواحی قرار دارند؟

۱) ناحیه داغ ـ ناحیه گرم
۲) ناحیه داغ ـ ناحیه سرد
۳) ناحیه گرم ـ ناحیه سرد
۴) ناحیه سرد ـ ناحیه گرم

۵۲- کدام گزینه در مورد ویژگی‌های روش FMEA شامل فاز چرخه عمر؛ کیفی یا کمی بودن؛ سطح جزئیات؛ قیاسی یا استقرایی بودن، صحیح است؟

۱) **CD-DD**؛ کمی؛ عمیق؛ قیاسی
۲) PD-DD؛ کمی؛ متوسط تا عمیق؛ استقرایی
۳) CD-PD؛ کیفی؛ متوسط تا عمیق؛ قیاسی
۴) PD-DD؛ کمی/کیفی؛ عمیق؛ استقرایی

۵۳- در یک ستون فولادی تحت بار فشاری، تغییر شکل ناگهانی قبل از شکست کامل مشاهده می‌شود. این مکانیزم چیست؟

۱) تسلیم ۲) خستگی ۳) خزش ۴) کمانش

۵۴- طبق استاندارد NFPA 13، حداقل فشار کاری هر اسپرینکلر معمولاً نباید کمتر از چند psi باشد؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

۵۵- در مورد ارزیابی ریسک احتمالی (PRA)، کدام گزینه به درستی یکی از انتقادات وارد شده به این روش را بیان می‌کند؟

۱) عدم امکان مقایسه با سایر ریسک‌ها
۲) هزینه کم با دقت متناسب
۳) نیاز کم به داده‌های تاریخی
۴) هزینه بالا بدون دقت متناسب

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۵۶- **کدام‌یک از عبارت‌های زیر درباره پروتکل آزمون کیفی انطباق ماسک‌های تنفسی (Qualitative Fit Test) صحیح نیست؟**

۱) آزمون انطباق باید شامل مجموعه‌ای از حرکات و فعالیت‌های مشخص، از جمله تنفس عمیق، صحبت کردن و خم شدن به جلو باشد.

۲) پیش از انجام آزمون انطباق، باید توانایی فرد در تشخیص عامل آزمون از نظر طعم یا بو، در صورت استفاده از روش مربوطه، بررسی شود.

۳) در صورت مردود شدن فرد در آزمون، باید علت عدم انطباق بررسی و پس از اصلاح نحوه پوشیدن و تنظیم ماسک، آزمون مجدداً انجام شود.

۴) در صورتی که فرد در دو نوبت متوالی آزمون انطباق مردود شود، باید بدون بررسی علت، استفاده از ماسک تنفسی برای وی متوقف شود.

۵۷- **چهار استراتژی اصلی ایمنی ذاتی که در CCPS معرفی شده‌اند، کدام‌اند؟**

۱) Eliminate, Reduce, Control, Manage

۲) Minimize, Substitute, Moderate, Simplify

۳) Design, Operate, Maintain, Decommission

۴) Minimize, Eliminate, Moderate, Simplify

۵۸- **در یک پروژه ساختمانی، مدیر ایمنی قصد دارد رهبری ایمنی را به‌گونه‌ای اجرا کند که با رویکرد BBS سازگار باشد. کدام اقدام، این رویکرد را بهتر منعکس می‌کند؟**

۱) تعیین اهداف ایمنی توسط مدیر و پایش مستمر عملکرد کارکنان

۲) تعیین اهداف ایمنی با مشارکت کارکنان و دخالت آنان در تصمیم‌ها

۳) واگذاری مسئولیت ایمنی به سرپرستان و کنترل نتایج توسط مدیریت

۴) تدوین الزامات ایمنی توسط مدیریت و ارزیابی انطباق کارکنان

۵۹- **در تحلیل یک حادثه با استفاده از Tripod Beta، پس از شناسایی یک مانع ایمنی ناموفق، تحلیلگر باید رابطه میان علل مختلف مرتبط با آن مانع را بررسی کند. کدام زنجیره، مطابق ساختار Tripod Beta، صحیح‌تر است؟**

۱) علت زمینه‌ای ← پیش‌شرط ← علت فوری ← مانع ناموفق

۲) مانع ناموفق ← علت فوری ← پیش‌شرط ← علت زیربنایی

۳) مانع ناموفق ← علت زیربنایی ← پیش‌شرط ← علت فوری

۴) علت فوری ← مانع ناموفق ← علت زیربنایی ← پیش‌شرط

۶۰- **در STAMP، چرا ارزیابی ایمنی یک جزء به‌تنهایی برای قضاوت درباره ایمنی کل سیستم کافی نیست؟**

۱) زیرا عملکرد هر جزء تحت تأثیر احتمال خرابی سایر اجزا قرار می‌گیرد.

۲) زیرا اجزای سیستم معمولاً در شرایط عملیاتی ثابت باقی نمی‌مانند.

۳) زیرا قابلیت اطمینان اجزا نمی‌تواند شرایط واقعی بهره‌برداری را نشان دهد.

۴) زیرا ایمنی سیستم از تعاملات میان اجزا و سطوح مختلف آن ناشی می‌شود.

۶۱- **در تکنیک Minimal cut set analysis، اگر یک قطع‌کننده اضطراری (ESD) و یک شیر یک‌طرفه (Check Valve) به صورت سری در یک خط قرار داشته باشند و عملکرد هر دو برای قطع جریان لازم باشد، ساختار منطقی عملکرد آن‌ها در درخت خطا جهت "شکست در قطع جریان" چگونه مدل می‌شود؟**

۱) با یک دروازه AND

۲) با یک دروازه OR

۳) با یک دروازه 2-out-of-3 (VOTING)

۴) نیازی به مدلسازی ندارد

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۶۲- در یک مطالعه LOPA برای یک واحد صنعتی، فراوانی میانی یک رویداد ناخواسته برابر 3.5×10^{-4} در سال برآورد شده است. اگر معیار تحمل‌پذیری ریسک سازمان برای این رویداد 7.0×10^{-7} در سال باشد، حداقل ضریب کاهش ریسک (RRF) موردنیاز برای رسیدن به معیار تحمل‌پذیری چقدر است؟

۱) 2×10^{-3} ۲) 2×10^{3} ۳) 5×10^{2} ۴) 5×10^{-2}

۶۳- مفهوم "Uncertainty" در ارزیابی CPQRA به چه معناست و چه تفاوتی با "Sensitivity" دارد؟

۱) Uncertainty بیانگر میزان عدم قطعیت موجود در نتایج ارزیابی است، در حالی که Sensitivity میزان تغییرپذیری ذاتی پارامترهای فرایندی را نشان می‌دهد.

۲) Uncertainty به عدم قطعیت در داده‌ها و مدل‌ها اشاره دارد، در حالی که Sensitivity میزان تغییر در خروجی ریسک در اثر تغییر در ورودی‌های خاص را می‌سنجد.

۳) Uncertainty میزان عدم قطعیت موجود در پارامترهای ورودی را نشان می‌دهد، در حالی که Sensitivity میزان تأثیر این عدم قطعیت بر احتمال وقوع سناریوهای حادثه را ارزیابی می‌کند.

۴) Uncertainty میزان تغییرات احتمالی در نتایج ناشی از فرضیات و داده‌های ورودی را بررسی می‌کند، در حالی که Sensitivity میزان عدم قطعیت موجود در مدل‌های مورد استفاده برای محاسبه ریسک را نشان می‌دهد.

۶۴- به واکنش ناشی از حساسیت ذاتی به ماده ی شیمیایی، در دوزهایی پایین تر از سطح ایجاد پاسخ برای جمعیت عمومی چه می‌گویند؟

۱) ایدیوسینکراتیک ۲) آلرژیک ۳) تجمعی ۴) تأخیری

۶۵- در پایش بیولوژیکی تولوئن، نمونه در چه زمانی تهیه می‌گردد؟

۱) ابتدای شیفت
۲) انتهای شیفت
۳) ابتدا و انتهای شیفت
۴) میان روز

۶۶- در پایش بیولوژیکی مواجهه شغلی، کدام‌یک از عوامل زیر، بیشترین تأثیر را بر میزان غلظت یک ماده‌ی شیمیایی در هوای بازدمی دارد؟

۱) نیمه عمر ماده‌ی شیمیایی
۲) فشار بخار ماده‌ی شیمیایی
۳) ضریب تقسیم خون به هوا
۴) راه مواجهه با ماده‌ی شیمیایی

۶۷- برای تعیین حدود مجاز سطحی، میزان ..... مورد استفاده قرار می‌گیرد.

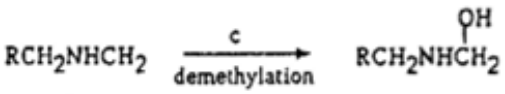
۱) افزایش لنفوسیت
۲) افزایش مونوسیت
۳) کاهش لنفوسیت
۴) کاهش مونوسیت

www.sanapezeshki.com medical_sana

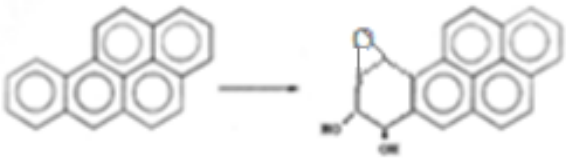
☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۶۸- کدام واکنش سبب سمی تر شدن ترکیب شیمیایی می‌گردد؟

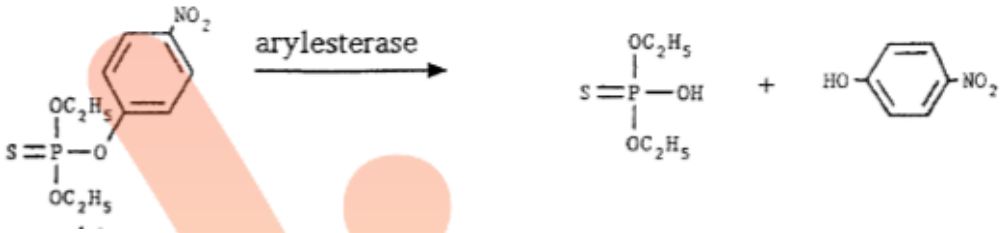
۱)



۲)



۳)



۴)



۶۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، ترکیبی را توصیف می‌کند که منجر به ایجاد تغییرات مستقیم و موروثی در مواد ژنتیکی و در نتیجه، عدم انتقال صحیح اطلاعات ژنتیکی می‌گردد؟

۱) کلاستوژن ۲) موتاژن ۳) کارسینوژن ۴) هتروژن

۷۰- جهت کاهش سمیت کروم شش ظرفیتی در صنایع ساختمانی، از نمک کدام‌یک از ترکیبات زیر استفاده می‌گردد؟

۱) نیکل ۲) روی ۳) مس ۴) آهن

۷۱- مواجهه شغلی با سیانید که در فرآیند لیچینگ سنگ معدن استفاده می‌شود بیشتر در کدام‌یک از صنایع زیر محتمل است؟

۱) صنایع فولاد و ذوب آهن
۲) معادن زغالسنگ
۳) استخراج و فرآوری طلا
۴) معادن سیمان

۷۲- اگر در طول شیفت، ارزیابی بیولوژیکی پیشنهاد گردد حداقل چند ساعت بعد از شروع، باید نمونه برداری انجام شود؟

۱) دو ۲) چهار ۳) پنج ۴) هفت

www.sanapezeshki.com medical_sana

۷۳- نفت خام شیرین دارای ..... با مقادیر..... می‌باشد.
۱) ترکیبات آروماتیک ـ بالا
۲) ترکیبات آروماتیک ـ پایین
۳) هیدروژن دی سولفید ـ بالا
۴) هیدروژن دی سولفید ـ پایین

۷۴- ویژگی مشترک انسان‌ها که در همه دستگاه‌های حسی، تغییرات تصاعد هندسی در شدت محرک به تغییرات تصاعد حسابی در احساس تبدیل می‌شوند،توسط کدام قانون بیان می‌گردد؟
۱) گشتالت ۲) سه وجهی اشترنبرگ ۳) وبر – فخنر ۴) هوش چند گانه گاردنر

۷۵- در بررسی وضعیت خواب یک فرد، اگر در نمودارهای الکتروانسفالوگرافی (EEG) میزان امواج دلتا (فرکانس ۱ تا ۲ هرتز) به بیش از ۵۰ درصد برسد فرد در کدام مرحله قرار دارد؟
۱) بیداری
۲) مرحله اولیه خواب آر ای ام (REM)
۳) مرحله خواب غیر آر ای ام (NREM)
۴) مرحله ثانویه خواب آر ای ام (REM)

۷۶- حافظه فعال انسان گنجایش بسیار محدودی دارد. گنجایش حافظه فعال اکثر بزرگسالان در اندوزش چقدر (چند ماده یا قطعه) است؟
۱) ۷±۲ ۲) ۲±۲ ۳) ۱۷±۱ ۴) ۱۰±۱

۷۷- کدام‌یک از تغییرات امواج الکترومایوگرافی اندازه گیری شده عضله در حین کار، نشان دهنده خستگی عضلانی می‌باشد؟
۱) افزایش دامنه امواج و کاهش طیف فرکانس به سمت فرکانس‌های بالاتر
۲) افزایش دامنه امواج و کاهش طیف فرکانس به سمت فرکانس‌های پایین تر
۳) کاهش دامنه امواج و کاهش طیف فرکانس به سمت فرکانس‌های بالاتر
۴) افزایش دامنه امواج و کاهش طیف فرکانس به سمت فرکانس‌های میانی

۷۸- بر اساس مدل خطر آسیب به کمر مبتنی بر Lumbar Motion Monitor (LMM) همه گزینه‌ها جزء پنج متغیر اصلی مدل هستند، بجز :
۱) نرخ بلندکردن بار ۲) حداکثر ممان ۳) حداکثر زاویه ساجیتال ۴) وزن بدن فرد

۷۹- در مورد رابطه سازگاری محرک-پاسخ (Stimulus-Response Compatibility) کدام اصل برای طراحی چیدمان نمایشگرها و کنترل‌ها توصیه شده است؟
۱) سازگاری محرک-پاسخ فقط برای نمایشگرهای بصری و کنترل‌های لمسی کاربرد دارد
۲) بهترین عملکرد زمانی حاصل می‌شود که نمایشگرها و کنترل‌ها از نظر فضایی ناسازگار باشند تا کاربر مجبور به تفکر بیشتر شود
۳) برای افزایش سرعت پاسخ، باید نمایشگرها در مرکز میدان دید و کنترل‌ها در حاشیه قرار گیرند
۴) برای کاهش زمان پاسخ، باید نمایشگرها و کنترل‌های مربوطه در چیدمان مشابه و از نظر مکانی هم‌راستا قرار گیرند

۸۰- هنگامی که کارگر یک کار ترکیبی شامل بلندکردن، حمل و پائین‌گذاشتن بار را انجام می‌دهد، حداکثر وزن قابل‌قبول برای کار ترکیبی چگونه تعیین می‌شود؟
۱) میانگین مقادیر مجاز اجزای کار
۲) بیشترین مقدار مجاز اجزای کار
۳) کمترین مقدار مجاز اجزای کار
۴) مقدار مجاز مربوط به بلندکردن

آمار و روش تحقیق

۸۱- در یک مطالعه، ضریب همبستگی پیرسون بین سن و فشارخون برابر 0.7 گزارش شده است. کدام عبارت صحیح‌تر است؟

۱) ۷۰ درصد تغییرات فشارخون به علت سن است.
۲) بین سن و فشارخون رابطه خطی ضعیفی وجود دارد.
۳) تقریبا نیمی از تغییرات فشار خون توسط متغیر سن بیان می‌شود.
۴) رابطه بین دو متغیر غیرخطی است.

۸۲- در یک مطالعه، پژوهشگر ۱۰ آزمون فرضیه جداگانه انجام داده و برای هر آزمون سطح معنی‌داری 0.05 در نظر گرفته است. برای کنترل خطای نوع اول با تصحیح بونفرونی، سطح معنی‌داری هر آزمون تقریباً چقدر باید باشد؟

۱) 0.005 ۲) 0.01 ۳) 0.025 ۴) 0.50

۸۳- در پژوهشی مشخص می‌شود که متغیر سن هم با مصرف قهوه و هم با ابتلا به بیماری قلبی ارتباط دارد. اگر پس از کنترل متغیر سن، شدت ارتباط مصرف قهوه و ابتلا به بیماری به‌طور قابل توجهی کاهش یابد، مناسب‌ترین توضیح چیست؟

۱) اثر مصرف قهوه بر ابتلا به بیماری قلبی در افراد جوان و سالمند متفاوت است.
۲) افرادی که به بیماری قلبی مبتلا شده‌اند، به دلیل بیماری خود میزان مصرف قهوه را تغییر داده‌اند.
۳) تفاوت در سن افراد باعث شده است مصرف قهوه یا ابتلا به بیماری قلبی با خطای بیشتری اندازه‌گیری شود.
۴) متغیر سن، ارتباط مشاهده شده بین مصرف قهوه و بیماری قلبی را مخدوش می‌کند.

۸۴- در پژوهشی شدت درد در چهار گروه درمانی مستقل با آزمون آماری مناسب مقایسه شده و p-مقدار برابر با 0.005 به‌دست آمده است. برای تعیین اینکه اختلاف کدام گروه‌ها با یکدیگر معنی‌دار است، مناسب‌ترین آزمون با تصحیح بونفرونی چیست؟

۱) مک نمار ۲) فریدمن ۳) ویلکاکسون ۴) منویتنی

۸۵- در یک تحلیل واریانس دوطرفه، اثر متقابل بین «نوع رژیم غذایی» و «سطح فعالیت بدنی» بر کاهش وزن معنی‌دار است. بر این اساس، کدام تفسیر مناسب‌تر است؟

۱) تاثیر نوع رژیم غذایی بر کاهش وزن بستگی به سطح فعالیت بدنی دارد.
۲) حداقل اثر یکی از دو عامل نوع رژیم غذایی و سطح فعالیت بدنی معنی‌دار است.
۳) قطعا هر دو عامل نوع رژیم غذایی و سطح فعالیت بدنی معنی‌دار است.
۴) تاثیر سطح فعالیت بدنی برکاهش وزن به نوع رژیم غذایی بستگی ندارد.

۸۶- در یک پژوهش، میانگین نمره عملکرد شناختی در دو گروه و در سه زمان اندازه‌گیری شده و هدف بررسی این است که آیا روند تغییر عملکرد در طول زمان بین دو گروه متفاوت است یا خیر؟ کدام اثر در یک تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری تکراری مستقیما به این سوال پاسخ می‌دهد؟

۱) اثر اصلی گروه
۲) اثر متقابل گروه و زمان
۳) اثر اصلی زمان
۴) اثر اصلی هردو عامل گروه و زمان

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۸۷- در یک مطالعه روی ۱۰۰ بیمار مبتلا به افسردگی، ۲۰ نفر طی یک سال دچار عود علائم شدند. انحراف معیار نسبت عود بیماری چقدر است؟

۱) 0.4 ۲) 0.04 ۳) 0.16 ۴) 0.016

۸۸- اگر وزن هنگام تولد نوزادان یک جامعه دارای توزیع نرمال با میانگین ۳ و انحراف 0.5 کیلو گرم باشد و در یک ماه در آن جامعه ۵۰۰۰ نوزاد متولد شده باشند، حدود چند نفر از آنها وزن بالای ۴ کیلو گرم خواهند داشت؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۲۵

۸۹- در یک مدل رگرسیون خطی ساده، رابطه بین تعداد ساعات خواب شبانه (X) و نمره خستگی (Y) به صورت $\hat{Y} = 50 - 4X$ برآورد شده است. کدام تفسیر درباره ضریب X صحیح است؟

۱) با افزایش یک ساعت خواب، نمره خستگی به‌طور متوسط ۴ واحد افزایش می‌یابد.
۲) با افزایش یک ساعت خواب، نمره خستگی به‌طور متوسط ۴ واحد کاهش می‌یابد.
۳) با افزایش یک نمره خستگی، ساعت خواب به‌طور متوسط ۴ واحد افزایش می‌یابد.
۴) با افزایش یک نمره خستگی ، ساعت خواب به‌طور متوسط ۴ واحد کاهش می‌یابد.

۹۰- رد فرضیه صفر در تحلیل واریانس یک‌طرفه با چهار گروه به چه معنی است؟

۱) میانگین‌های هر چهار گروه، به طور معنی‌داری متفاوت از هم‌دیگر هستند.
۲) حداقل میانگین یک گروه با هر میانگین سه گروه دیگر تفاوت معنی‌دار دارد.
۳) میانگین‌های حداقل دو گروه با هم تفاوت معنی‌دار دارند.
۴) میانگین‌های حداکثر دو گروه با هم تفاوت معنی‌دار دارند.

۹۱- پایایی آزمون-بازآزمون (Test-retest reliability) یک پرسشنامه با کدام‌یک از موارد زیر سنجیده می‌شود؟

۱) همبستگی نمرات دو فرم موازی از یک ابزار
۲) میزان توافق بین دو ارزیاب مستقل
۳) همبستگی نمرات بدست آمده از دو بار اندازه گیری با یک ابزار
۴) میزان همبستگی درونی گویه‌های یک زیرمقیاس با یک ابزار

۹۲- اگر محققی بخواهد رابطه‌ی بین یک مواجهه‌ی نادر و یک بیماری شایع را بررسی کند، کدام طراحی کارآمدتر است؟

۱) مورد-شاهدی ۲) اکولوژیک ۳) مقطعی ۴) کوهورت

۹۳- مهم‌ترین مزیت مطالعات کوهورت نسبت به مطالعات مورد-شاهدی کدام است؟

۱) امکان مشارکت بیشتر افراد
۲) امکان محاسبه خطر نسبی
۳) مناسب بودن برای بیماری‌های نادر
۴) زمان کوتاه‌تر اجرا

۹۴- اگر یک آزمون غربالگری حساسیت بسیار بالایی داشته باشد، کدام عبارت صحیح‌تر است؟

۱) بیشتر افراد سالم را به‌درستی سالم تشخیص می‌دهد.
۲) نتیجه منفی آن برای رد کردن بیماری مفیدتر است.
۳) نتیجه مثبت آن، بیماری را تأیید می‌کند.
۴) ارزش اخباری مثبت آن مستقل از شیوع بیماری است.

www.sanapezeshki.com medical_sana

۹۵- در یک مطالعه، ارتباط معنی‌داری از نظر آماری بین دو متغیر مشاهده می‌شود، اما فاصله اطمینان برآورد بسیار باریک است. این خصوصیت، بیش از همه نشان‌دهنده کدام ویژگی است؟

۱) نبود مخدوش‌کنندگی
۲) نبود خطای منظم
۳) اعتبار خارجی بیشتر مطالعه
۴) دقت بیشتر برآورد

۹۶- در مطالعه ای، رابطه‌ی مثبتی بین مصرف سرانه‌ی نمک در سطح کشورها و بروز پرفشاری خون یافت شد. تعمیم مستقیم این رابطه به سطح فردی، مصداق کدام خطاست؟

۱) سوگیری انتخاب
۲) مغالطه‌ی اکولوژیک
۳) سوگیری اطلاعات
۴) مخدوش‌کنندگی

۹۷- در یک مطالعه، پژوهشگر نتیجه می‌گیرد که رابطه‌ای بین مواجهه و بیماری وجود ندارد. در حالی که، این رابطه در واقعیت وجود دارد، اما حجم نمونه برای کشف آن کافی نبوده است. این وضعیت مصداق کدام مورد است؟

۱) خطای انتخاب
۲) خطای اندازه‌گیری
۳) خطای نوع اول
۴) خطای نوع دوم

۹۸- در یک مطالعه کوهورت، خطر نسبی بروز بیماری در افراد مواجهه یافته نسبت به افراد مواجهه نیافته ۲/۱ است. پس از تعدیل سن و مصرف سیگار، خطر نسبی به ۱/۱ کاهش می‌یابد. مناسب‌ترین تفسیر کدام است؟

۱) سن و مصرف سیگار، تعدیل‌کننده اثر هستند.
۲) مواجهه مورد مطالعه ارتباطی با سن و مصرف سیگار ندارد.
۳) تعدیل باعث افزایش خطای تصادفی شده است.
۴) سن و مصرف سیگار، مخدوش‌کننده رابطه هستند.

۹۹- پژوهشگری در یک مطالعه مقطعی، به‌جای انتخاب یک نمونه تصادفی از جامعه هدف، افراد داوطلب را وارد مطالعه کرده است. کدام‌یک از خطاهای زیر در این مطالعه محتمل‌تر است؟

۱) تورش انتخاب
۲) تورش اطلاعات
۳) خطای تصادفی
۴) مخدوش‌شوندگی

۱۰۰- در مطالعه‌ای که پژوهشگر می‌خواهد بیماران مبتلا به بیماری شدید و خفیف در هر دو گروه درمانی به‌طور متعادل توزیع شوند، کدام روش تخصیص تصادفی مناسب‌تر است؟

۱) ساده
۲) طبقه‌ای
۳) خوشه‌ای
۴) منظم

زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

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:

Some pioneering work that began as an attempt to discover ways to increase production efficiency led to the founding of the human relations movement in industry and to the development of motivational skills and tools for managers. In 1927 researchers were involved in determining the **optimum** amount of lighting, temperature, and humidity (with lighting being considered the most important) for the assembly of electronic components at Western Electric. The researchers found that lighting had no consistent effect on production. In fact, production sometimes increased when lighting was reduced to the level of ordinary moonlight! The important part of this experiment began when two Harvard researchers, Elton Mayo and Fritz Roethlisberger, were brought in to investigate these unexpected results further. They found that workers were responding not to the level of lighting but to the fact that they were being observed by the experimenters.

This phenomenon came to be known as the Hawthorne effect since the experiments were conducted at the Western Electric Hawthorne plant. This was the first documented and widely published evidence of the psychological effects on doing work, and **it** led to the first serious effort aimed at examining psychological and social factors in the workplace. Further experiments were continued for five years. Generally, the researchers concluded from their experiments that economic motivation (pay) was not the sole source of productivity and, in some cases, not even the most important source. Through interviews and test results, the researchers focused on the effects of work attitudes, supervision, and the peer group and other social forces, on productivity.

Their findings laid the groundwork for modern motivation theory, and the study of human factors on the job, which continues to this day in such common practices as selection and training, establishing favorable work conditions, counseling, and personnel operations. The contributions of this experiment shifted the focus of human motivation from economics to a **multifaceted** approach including psychological and social forces.

101- What is this passage primarily about?

1) The first widely published development in modern motivation theory
2) Shifting the focus of human motivation from economics to a multifaceted approach
3) The importance of careful research
4) The results of a pioneering study at Western Electric

102- The word "optimum" is closest in meaning to …… .

1) positive 2) favorable 3) best 4) alternate

103- The most significant finding of the original research is that …….. .

1) lighting had no consistent effect on production
2) production sometimes increased when lighting was reduced to the level of ordinary moonlight
3) lighting was no more important than the other factors of temperature and humidity
4) the results were unexpected and confusing

104- Why does the author say that the important part of this research began when two Harvard researchers were brought in (paragraph 1)?

1) Because until that time the research had been poorly conducted
2) Because they took a multifaceted approach
3) Because the results of the original research did not make sense
4) Because Harvard has a good reputation in conducting research

105- The research became known as the "Hawthorne effect" because ……. .
1) It was the name of the plant where the study was conducted
2) It was the name suggested by the Harvard researchers
3) It was the name of the principal experimenter
4) There were Hawthorne plants growing at Western Electric where the study was conducted

106- The word "it" in paragraph 2 refers to:
1) the experiment
2) the Western Electric Hawthorn plant
3) economic motivation
4) the Hawthorne effect

107- It can be inferred from this passage that the Hawthorne's study …… .
1) led to lighting, temperature, and humidity being no longer considered important when seeking ways to improve production
2) stimulated further research into work condition and worker behavior
3) led to psychological factors becoming the most important consideration in achieving production efficiency
4) led to economic considerations being less important in achieving productivity

108- Part of the reason for the change in focus from economics to a more multifaceted approach to the psychological effects on doing work was …….. .
1) due to the recognition that workers should be happy at work to maintain high productivity
2) a general conclusion that pay was sometimes not the most important factor
3) because the Hawthorne study continued for a long time
4) because the workers requested it

109- According to the passage, it can be concluded that a "multifaceted approach" to human motivation in the workplace …… .
1) excludes economics
2) can lead to greater productivity
3) excludes physical conditions
4) focuses mainly on psychological and social forces

110- The word "multifaceted" in paragraph 3 is closest in meaning to …….. .
1) versatile 2) complex 3) many-sided 4) multitude

111- Which of the following is NOT true about the Hawthorne study?
1) It was the first documented evidence of the psychological effects on doing work.
2) The Hawthorne's study continued for five years.
3) They found that workers responded not to the level of lighting but to the fact that other work conditions were not favorable.
4) The study changed the focus from economics to a multifaceted approach.

112- To evaluate either the relative hazard to health posed by dusts or effectiveness of dust control measures, one must have a method of determining the …… of the dust problem.
1) extent 2) source 3) composition 4) origin

113 Highly toxic materials that can be …… into the air should be totally enclosed, usually by using a mechanical handling device or a closed glove system that can be operated from the outside.
1) released 2) absorbed 3) dissolved 4) condensed

114- The final measure of controlling a hazard is secondary prevention, i.e. early detection of the effects of exposure and subsequent ……..

1) remediation
2) elimination
3) aggravation
4) contamination

۱۱۵- کدام‌یک از گزینه‌ها ترجمه متن انگلیسی است.

Workers should undergo a pre-placement examination and be tested with tuberculin and vaccinated with BCG if the tuberculin test is negative.

۱) کارگران باید معاینه پیش از کار را انجام دهند و با توبرکولین آزمایش شوند و در صورتی که جواب آزمایش مشخص گردد، با BCG واکسینه گردند.

۲) کارگران باید تحت معاینه پیش از استخدام قرار گیرند و با توبرکولین تست شوند و چنانچه تست توبرکولین منفی باشد، با BCG واکسینه شوند.

۳) کارگران می‌بایست معاینه پس از گماشته شدن را بگذرانند و تست توبرکولین داده و در صورت منفی بودن تست، واکسن BCG دریافت کنند، اما در صورتی که قبلاً واکسینه نشده باشند.

۴) کارگران ملزم به معاینه اولیه هستند و در صورتی که تست توبرکولین آن‌ها منفی باشد، باید واکسن BCG بزنند، نیاز به نتایج تست توبرکولین قبلی نیست.

زبان عمومی

■ Part one: Vocabulary

Directions: Complete the following sentences by choosing the best answer.

116- After completing the chemotherapy cycle, the patient successfully entered a state of ----------, with no further signs of active disease on the follow-up scans.

1) detection 2) remission 3) emission 4) integration

117- Interoperable digital platforms facilitate the rapid ---------- of clinical data between hospitals and public health agencies.

1) disparity 2) adversity 3) transmission 4) intervention

118- Newborn screening programs aim to prevent ---------- developmental harm by identifying congenital disorders before symptoms appear.

1) irreproachable
2) inconsequential
3) irreversible
4) insignificant

119- The keynote speaker managed to ---------- the audience's interest throughout the lecture by presenting compelling clinical trial data

1) withhold 2) withdraw 3) suspend 4) sustain

120- During an infectious disease outbreak, public health agencies must quickly ---------- clear and accurate guidelines to prevent panic and slow down transmission.

1) aggravate 2) deteriorate 3) uproot 4) disseminate

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

Part two: Reading Comprehension

Directions: Read the following passages carefully. Each passage is followed by some questions. Complete each question with the most suitable choice (1, 2, 3, or 4). Base your answers on the information given in the passage only.

Passage 1

Artificial intelligence (AI) and machine learning technologies are fundamentally reshaping healthcare delivery, operational workflows, and clinical research. By processing vast arrays of health data with high speed, automated systems can identify subtle diagnostic patterns, predict disease trajectories, and optimize resource allocation. These innovations have significant potential to improve diagnostic precision, reduce clinical workloads, and support personalized therapeutic strategies across diverse patient populations. However, integrating advanced algorithmic models into health infrastructure presents complex ethical challenges. Algorithmic bias, stemming from unrepresentative datasets, risks perpetuating health inequities if left unmonitored. Furthermore, heavy reliance on complex computational systems raises critical questions regarding data privacy, institutional accountability, and the potential erosion of human clinical judgment. Ensuring the transparent and safe deployment of machine learning requires ongoing collaboration among researchers, developers, health administrators, and policymakers. To realize these benefits without compromising safety, institutions must establish robust regulatory frameworks. Rather than replacing human expertise, artificial intelligence should function as a complementary tool designed to augment decision-making capabilities and streamline administrative procedures. Striking an effective balance between computational automation and human oversight ensures that technological advancements preserve fundamental principles of clinical ethics while driving progress. Ultimately, a balanced, human-centered approach to integration will safeguard equity, maximize clinical utility, and build resilient health systems capable of meeting evolving global demands.

121- A potential benefit of advanced computational systems is to ----------.

1) enhance diagnostic accuracy and individualized care
2) standardize required treatments across patient groups
3) eliminate clinical documentation burdens
4) replace streamline administrative procedures

122- An obstacle to achieving equitable healthcare outcomes through AI is the ----------.

1) risk of undermining clinicians' expertise and insight
2) need for increased transparency regarding data privacy
3) use of unrepresentative datasets during model training
4) complexity of establishing robust regulatory frameworks

123- Excessive reliance on automated diagnostic systems may lead to ----------.

1) the gradual loss of clinicians' judgment capabilities
2) unreliable regulatory frameworks and protocols
3) strengthened data privacy standards across institutions
4) unrepresentative rise in observing clinical ethics

124- When integrating automated systems into healthcare, the author advocates for ----------.

1) prioritizing automation over human oversight and knowledge
2) limiting machine learning to academic research
3) balancing computational automation with human supervision
4) relying on manual workflows until AI is autonomous

125- Within healthcare administration, artificial intelligence can assist by ----------.

1) eliminating the need for cooperation across healthcare and policy sectors
2) automating patient communication and clinical decisions
3) transferring institutional liability entirely to software policymakers
4) restructuring administrative workflows and enhancing decision-making

www.sanapezeshki.com medical_sana

Passage 2

Environmental noise pollution has emerged as a pervasive, frequently overlooked determinant of public health in modern societies. Historically viewed as a localized nuisance, excessive ambient noise—stemming from transportation, industry, and construction—is now recognized as a major environmental stressor. Chronic exposure exerts profound biological and psychological strain, triggering physiological stress responses that extend far beyond auditory discomfort or hearing impairment. When the body is exposed to persistent background noise, the sympathetic nervous system remains chronically activated. This involuntary reaction stimulates the continuous release of stress hormones, particularly cortisol and adrenaline, which elevate blood pressure, increase arterial stiffness, and drive systemic vascular inflammation. Consequently, long-term exposure is strongly associated with increased incidence of hypertension, heart disease, and metabolic dysregulation. Furthermore, nighttime noise disrupts natural sleep cycles, leading to cognitive fatigue, emotional reactivity, and reduced functional capacity. Addressing the burdens of noise pollution requires comprehensive public policy and multidisciplinary urban planning. Strategies such as constructing sound barriers along transit corridors, implementing strict acoustic zoning, and designing green spaces serve as critical environmental buffers. Moreover, advancing quieter transportation technologies and architectural soundproofing can substantially mitigate noise in high-density areas. Recognizing quiet environments as an essential public health resource allows planners and professionals to design communities that mitigate environmental stress, protect cardiovascular health, and foster long-term population well-being

126- The central argument of the passage is that noise pollution is a ----------.

1) minor urban inconvenience
2) serious public health threat
3) limited environmental stressor
4) problem resisting medical work

127- The biological consequence of chronic noise exposure is ----------.

1) permanent damage to the auditory nerve and gradual hearing loss
2) immediate reduction in metabolic function and vascular inflammation
3) persistent activation of the sympathetic nervous system
4) temporary emotional reactivity followed by rapid recovery

128- Nighttime noise is particularly harmful because it disrupts sleep cycles, leading to ----------.

1) cognitive boredom and reduced functional capacity
2) permanent damage to auditory organs
3) immediate loss of stiffness in arteries
4) complete reliance on architectural soundproofing

129- The author's tone toward noise pollution reflects ----------.

1) indifference toward the role of modern architectural design
2) urgency regarding the need to treat noise as a major health hazard
3) relief regarding the decline of industrial and transportation noise
4) pessimism about urban planning's ability to mitigate acoustic stress

130- Effectively mitigating noise pollution requires ----------.

1) soundproofing private homes and workplaces individually
2) intensifying treatment of stress-induced heart diseases
3) relocating industrial and transit centers away from cities
4) integrating policy measures with urban design

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 ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰** از طریق سایت اینترنتی **www.sanjeshp.ir** اعلام خواهد شد.

۲- اعتراضات خود را از **ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰** لغایت **ساعت ۲۴ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۵** 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:	نوع دفترچه:

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: