

کد کنترل

914

F



914F

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۲



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

عصر جمعه
۱۴۰۱/۱۲/۱۲

«اگر دانشگاه اصلاح شود
مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (کد ۱۲۹۴)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضی و آمار مهندسی	۲۰	۲۶	۴۵
۳	بهداشت محیط کار	۲۰	۴۶	۶۵
۴	ایمنی محیط کار	۲۰	۶۶	۸۵
۵	مجموعه دروس تخصصی HSE (اقتصاد مهندسی، مهندسی محیط‌زیست و مدیریت محیط‌زیست)	۲۰	۸۶	۱۰۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- ----- eye contact with your audience while giving your presentation.
1) Take 2) Insure 3) Direct 4) Make
- 2- If ----- hold true, future global population growth will be heavily concentrated in Latin America, Africa, and South Asia.
1) projections 2) inclinations 3) interventions 4) realizations
- 3- **Warning:** Anyone caught stealing from these premises will be -----.
1) exonerated 2) intensified 3) prosecuted 4) legitimized
- 4- The manager's inflammatory comments are just ----- an already difficult situation. He should think before he opens his mouth next time.
1) challenging 2) exacerbatng 3) dispelling 4) affirming
- 5- The internet seems to have almost ----- every mode of communication ever invented!
1) captivated 2) superseded 3) allocated 4) commenced
- 6- The woman is known as an ----- woman because she gives away millions of dollars every year to various charities.
1) economical 2) aesthetic 3) unforeseen 4) altruistic
- 7- Jen takes medicine at the first sight of a/an ----- headache; Lin, by contrast, resists taking medicine even when she's really sick.
1) incipient 2) skeptical 3) ambiguous 4) credible

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Teachers play various roles in a typical classroom, but surely one of the most important (8) ----- classroom manager. Effective teaching and learning cannot take place in (9) ----- . If students are disorderly and disrespectful, and no apparent rules and procedures guide behavior, chaos becomes the norm. In these situations, both

teachers and students (10) -----, Teachers struggle to teach, and students most likely learn much less than they should.

- 8- 1) being 2) of those are 3) is that of 4) ever to be is
 9- 1) a classroom is poorly managed 2) a managed classroom poorly
 3) a poorly managed classroom 4) managing poorly a classroom
 10- 1) suffer 2) they are suffered
 3) to suffer 4) suffering

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

The development of industry and technology, alongside many positive effects such as creating jobs, increasing productivity, increasing welfare, and economic growth, has led to increased accidents and diseases related to work and environmental pollution. The employees in workplace are exposed to a wide range of risk factors such as accidents, toxic chemicals, physical risk factors, allergens, pathogens, ergonomic factors, and unfavorable psychological conditions. According to the International Labor Organization (ILO), there are approximately 340 million occupational accidents and 160 million occupational diseases worldwide annually, resulting in the deaths of about 2.3 million workers. Despite increasing attention to occupational health and safety, the ILO assessments exhibit an upward trend in occupational accidents and diseases worldwide. Among the occupational risk factors, accidents are of especial importance and need more attention for several reasons as follows: (1) occur at the moment and have severe health effects in many cases, (2) many injuries such as death and amputation are permanent and irreversible, (3) cause more health losses in comparison to most the other occupational risk factors such as noise pollution and asthmagens, (4) are an important concern for employees, employers, and officials, (5) are multi-causal and reducing them requires multiple measures, (6) their adverse effects are not limited to injuries, but also include environmental pollution and financial losses.

- 11- **What are the advantages of development of industry and technology?**
 1) Increasing welfare and accidents
 2) Increasing efficiency and creating jobs
 3) Economic growth and sustainable development
 4) Increasing productivity and environmental pollution
- 12- **Which sentence, according to the passage, is TRUE?**
 1) The occupational injuries are permanent and irreversible.
 2) The occupational risk factors are of the same importance.
 3) The occupational accidents and diseases exhibit an increase globally.
 4) The upward trend in occupational accidents is due to lack of attention to occupational safety.

- 13- Which sentence, according to the passage, is TRUE?
- 1) The health losses of occupational accidents are higher than those of work-related diseases.
 - 2) The occupational accidents are identified as the most harmful risk factor of the workplaces.
 - 3) The occupational accidents result in the deaths of about 2.3 million workers worldwide annually.
 - 4) The number occupational accidents are higher than the incidence of work-related diseases.
- 14- The special aspect of the occupational accidents as an occupational risk factor is -----.
- 1) both health losses and environmental pollution
 - 2) high frequency and severity rates
 - 3) low efficiency of control measures
 - 4) long duration of injuries cure and recovery
- 15- The phrase "risk factors" in the text can be best replaced with -----.
- 1) adverse effects
 - 2) occupational hazards
 - 3) occupational factors
 - 4) environmental hazards

PASSAGE 2:

An occupational accident that can result due to unsafe acts and unsafe conditions adversely affects the production, costs and productivity of any industrial setup. It spoils reputation and demoralizes workers. Many times, it results in court inquiries and disputes. The occupational diseases that can be due to degradation of quality in the work environment can reduce working efficiency of industrial workers, their morale and ultimately reputation of the company. The other problem of any industrial setup is environmental issues due to production of gaseous, liquid, and solid waste. Ultimately, they result in a deviation from the laid-out objectives and goals of a company. Thus, the logical approach is a thorough balance amongst the (a) production, (b) productivity and (c) health, safety, and environment (HSE), giving equal weight to each of these components, like three sides of an equilateral triangle. The HSE management is amongst the critical business activities in achieving the set goals and objectives of a company. Any imbalance amongst them can jeopardize business. It can be achieved by considering HSE as one of the critical business activities, on par with production and productivity and managing it by following the basic principles of business management: (1) organization, (2) policy, (3) procedures, (4) supervision, (5) management review and appraisal. In addition to above concepts, the important aspect that need to be addressed is 'Sustainable Development'. Sustainable development is an organizing principle for meeting human development goals while also sustaining the ability of natural systems to provide the natural resources and ecosystem services on which the economy and society depend.

- 16- Which sentence, according to the passage, is TRUE?
- 1) HSE management is a critical business activity.
 - 2) There is no difference between HSE management and sustainable development.
 - 3) The logical approach is a thorough balance amongst health, safety, and environment.
 - 4) HSE management should be considered in laying out objectives and goals of a company.

- 17- The word “reputation” in the text can be best replaced with -----.
- 1) production 2) property 3) brand 4) credit
- 18- What is the best meaning of the phrase “degradation of quality in the work environment”?
- 1) Occupational hazard 2) Workplace pollution
3) Environmental pollution 4) Environmental degradation
- 19- According to the passage, the basic principles of HSE management include -----.
- 1) policy and objectives
2) supervision and organization
3) zero accident and pollution prevention
4) sustainable development and prevention of occupational accidents
- 20- What does the word “they” in line 8 refer to?
- 1) Worker injuries, court inquiries, and disputes
2) Occupational accidents, occupational diseases, and environmental issues
3) Reputation of the company and production of gaseous, liquid, and solid waste
4) Reducing working efficiency of industrial workers and reputation of the company

PASSAGE 3:

Human exposure to air pollution is highly variable, reflecting the strong spatial and temporal variability of air pollutant concentrations in urban environments. A wide variety of outdoor and indoor sources contribute to acute and chronic exposures to respirable particles, carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur dioxide, ozone, volatile organic compounds (VOCs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). Ambient air quality measurements and dispersion model simulations are commonly used to estimate population exposure to air pollutants in cities. In addition, time-activity micro environmental and other dynamic time-space models can be used to characterize the personal exposure of individuals or population subgroups. People typically spend 90% of their time indoors, and impact of indoor sources, such as tobacco smoking, gas cooking, construction and furnishing materials, and household chemicals (e.g., paints, adhesives, cleaning products, etc.) on personal exposure can become dominant. Recent exposure surveys have shown that personal exposure is typically higher than both indoor and outdoor concentrations of traffic-related pollutants such as benzene. In most cases, this is due to peak personal exposures occurring within transient and other highly polluted microenvironments (e.g., gas stations, garages, etc.). In developing countries, domestic fuel combustion (e.g., biomass burning for cooking and heating) has been identified as a major factor contributing to elevated exposure of the population to respirable particles, carbon monoxide, PAHs, nitrogen oxides and sulfur dioxide.

- 21- Which sentence, according to the passage, is TRUE?
- 1) Concentration of pollutants in outdoor is usually higher than that in indoor.
2) Indoor pollutants contribute to acute health effects and outdoor pollutants cause chronic outcomes.
3) Human exposure to air pollution is determined by outdoor and indoor concentration of pollutants.
4) Human exposure to air pollution is determined by exposure time and concentration of pollutants.

- 22- Which sentence, according to the passage, is TRUE?
- 1) Personal exposure is determined based on indoor concentration of pollutants.
 - 2) Personal exposure is determined based on outdoor concentration of pollutants.
 - 3) Highly polluted microenvironments play an important role in personal exposure.
 - 4) Domestic fuel combustion is an important source of air pollution in developed countries.
- 23- What are the tools used to determine personal exposure?
- 1) Dynamic time-space models
 - 2) Dispersion model simulations
 - 3) Indoor air quality measurements
 - 4) Ambient air quality measurements
- 24- The word "chronic" in the text can be best replaced with -----.
- 1) toxic
 - 2) long-term
 - 3) short-term
 - 4) sub-toxic
- 25- The indoor sources of air pollution include -----.
- 1) carbon monoxide and polycyclic aromatic hydrocarbons
 - 2) tobacco smoking and microenvironments
 - 3) construction projects and gas stations
 - 4) domestic fuel combustion and cleaning products

ریاضی و آمار مهندسی:

۲۶- اگر $a(\cos x + i \sin x) = 1 - i$ ، مقدار x کدام است؟

(۱) $-\frac{\pi}{4}$

(۲) $\frac{\pi}{4}$

(۳) $\frac{3\pi}{4}$

(۴) $\frac{5\pi}{4}$

۲۷- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^{16}} \left[(1)^{15} + (2)^{15} + \dots + (n)^{15} \right]$ برابر کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{16}$

۲۸- تابع $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ را با ضابطه زیر در نظر بگیرید. مجموعه نقاط پیوستگی این تابع کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

(۱) $\mathbb{R} - \{-1\}$
 (۲) $\mathbb{R} - \{0\}$
 (۳) $\mathbb{R} - \{1\}$
 (۴) \mathbb{R}

۲۹- بازه همگرایی سری $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^n (3n-2)}{(n+1)^2 2^{n+1}}$ کدام است؟

- (۱) $[1, 5]$
 (۲) $(1, 5]$
 (۳) $[1, 5)$
 (۴) $(1, 5)$

۳۰- فرض کنید $f^2(x^2+1) = \int_0^{x^2+1} \frac{f(t)}{t^2+2t+1} dt$ و $f(0) = 0$ در این صورت $f(x)$ کدام است؟

(۱) $\frac{-1}{2(x+1)} - \frac{1}{2}$
 (۲) $\frac{1}{2(x+1)} - \frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{1}{2(x+1)} + \frac{1}{2}$
 (۴) $\frac{-1}{2(x+1)} + \frac{1}{2}$

۳۱- خط به معادله $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$ صفحه $x+y+z=15$ را در نقطه (x_0, y_0, z_0) قطع کرده است. x_0 برابر کدام است؟

- (۱) -2
 (۲) -3
 (۳) 3
 (۴) 2

۳۲- مشتق سویی تابع $f(x, y) = x^2 - y^2$ در نقطه $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$ و در جهت بردار $\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j}$ برابر کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$
 (۲) $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$
 (۳) $\frac{\sqrt{5}}{5}$
 (۴) $-\frac{\sqrt{5}}{5}$

۳۳- سطح استوانه $x^2 + y^2 = 4$ که بین صفحه $z = 2x$ و صفحه $z = 0$ قرار دارد، کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۳۲

۳۴- حاصل $\oint_C (xy^2 dy - x^2 y dx)$ وقتی مسیر C در جهت مثلثاتی روی نمودار قطبی $r = 1 + \cos \theta$ پیموده شود، کدام است؟

(۱) $\frac{35\pi}{16}$

(۲) $\frac{25\pi}{8}$

(۳) $\frac{25\pi}{16}$

(۴) $\frac{35\pi}{8}$

۳۵- شار برونسوی میدان $\vec{F} = xy^2 \vec{i} + x^2 y \vec{j} + y \vec{k}$ گذرنده از رویه ناحیه محصورشده به وسیله استوانه $x^2 + y^2 = 1$ و صفحات $z = 1$ و $z = -1$ ، کدام است؟

(۲) π

(۱) 2π

(۴) $\frac{\pi}{2}$

(۳) $\frac{\pi}{4}$

۳۶- به چند طریق می توان m مهره سفید یکسان و n مهره سیاه یکسان را در یک ردیف قرار داد به طوری که هیچ دو مهره سفیدی کنار هم قرار نگیرند؟ (m و n در شرایط مناسب صدق می کنند).

(۱) $\binom{m+1}{n}$ (۲) $\binom{m}{n}$ (۳) $\binom{n}{m}$ (۴) $\binom{n+1}{m}$

۳۷- فرض کنید A و B دو پیشامد مستقل از هم با شرایط زیر باشند. مقدار $P(\bar{B} | A)$ کدام است؟

$P(A) = \frac{1}{3}$, $P(A \cup B) = 2P(B) - P(A)$

(۲) $\frac{3}{7}$

(۱) $\frac{5}{7}$

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$

۳۸- جعبه اول ۵ مهره سفید و ۸ مهره سیاه و جعبه دوم ۷ مهره سفید و ۶ مهره سیاه دارند. از هر جعبه ۲ مهره به تصادف و بدون جایگذاری انتخاب می کنیم. احتمال اینکه هر ۴ مهره انتخابی از جعبه ها هم رنگ باشند، کدام است؟

(۲) $\frac{35}{338}$

(۱) $\frac{35}{169}$

(۴) $\frac{38}{169}$

(۳) $\frac{38}{338}$

۳۹- سایت کامپیوتر یک دانشکده از ۳ کامپیوتر پرسرعت برای سرویس دهی به ۵ دانشجوی دکترا استفاده می کند. در هر لحظه از زمان به احتمال $\frac{1}{2}$ یک دانشجوی دکترا نیاز به کامپیوتر دارد. احتمال اینکه تعداد دانشجویانی که به کامپیوتر نیاز دارند بیشتر از ۳ نفر باشد، کدام است؟

$$(1) \quad 0.0003 \quad (2) \quad 0.007$$

$$(3) \quad 0.003 \quad (4) \quad 0.07$$

۴۰- تابع توزیع متغیر تصادفی X به صورت زیر است:

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{2}, & 0 \leq x < 1 \\ \frac{2}{3}, & 1 \leq x < 2 \\ \frac{11}{12}, & 2 \leq x < 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

مقدار $P\left(\frac{1}{2} < X < \frac{3}{2}\right)$ کدام است؟

$$(1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad \frac{1}{5} \quad (3) \quad \frac{1}{6} \quad (4) \quad \frac{5}{12}$$

۴۱- اگر X یک متغیر تصادفی نرمال با پارامترهای $\mu = 3$ و $\sigma^2 = 9$ باشد و $\Phi(x)$ معرف تابع توزیع متغیر تصادفی

نرمال استاندارد ($\mu = 0$, $\sigma^2 = 1$) باشد، مقدار $P(|X - 3| > 6)$ کدام است؟

$$(1) \quad 2(1 - \Phi(2))$$

$$(2) \quad 1 - \Phi(1)$$

$$(3) \quad 1 - \Phi(2)$$

$$(4) \quad 2(1 - \Phi(1))$$

۴۲- فرض کنید به طور متوسط در هر دقیقه ۲ اتومبیل به جایگاه بنزین وارد می شود، احتمال اینکه حداقل ۳ دقیقه تا

رسیدن اتومبیل بعدی صبر کنیم، کدام است؟

$$(1) \quad \frac{2^3 e^{-2}}{3!}$$

$$(2) \quad 1 - e^{-6}$$

$$(3) \quad e^{-6}$$

$$(4) \quad 1 - e^{-2} \left(3 + \frac{4}{3}\right)$$

۴۳- متوسط زمانی که طول می‌کشد تا یک تاکسی در پمپ بنزین سوختگیری کند، ۵ دقیقه است. چنانچه زمان سوختگیری از توزیع نمایی پیروی کند و این تاکسی مجبور شود که هر روز هفته سوختگیری داشته باشد، انتظار می‌رود که چند روز در هر هفته بیش از ۵ دقیقه صرف سوختگیری نماید؟

$$(1) \quad 5e^{-1}$$

$$(2) \quad 5(1-e^{-1})$$

$$(3) \quad 5(1-e^{-1})$$

$$(4) \quad 5e^{-1}$$

۴۴- اگر انحراف معیار یک جامعه نرمال برابر ۲۰ و میزان خطای برآورد میانگین جامعه ۵ باشد، حداقل نمونه لازم برای به‌دست آوردن فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین جامعه کدام است؟
($z_{0.975} = 2$ ، $z_{0.95} = 1/65$)

$$(1) \quad 64$$

$$(2) \quad 80$$

$$(3) \quad 157$$

$$(4) \quad 247$$

۴۵- فرض کنید X_1, \dots, X_n یک نمونه تصادفی از توزیع $N(\mu, 4)$ باشد. برای آزمون فرض $H_0: \mu = 4$ در مقابل فرض $H_1: \mu = 2$ در سطح $\alpha = 0.05$ ، نقطه بحرانی آزمون کدام است؟ (راهنمایی: $P(Z < z_{1-\alpha}) = 1 - \alpha$)

$$(1) \quad 4 - \frac{1}{3} z_{\alpha}$$

$$(2) \quad 4 - \frac{1}{3} z_{1-\alpha}$$

$$(3) \quad 2 - \frac{1}{3} z_{1-\alpha}$$

$$(4) \quad 2 - \frac{1}{3} z_{\alpha}$$

بهداشت محیط کار:

۴۶- در جوشکاری که از وسایل حفاظتی استفاده نمی‌کنند، کدام یک از اشعه‌های زیر بیشتر باعث ایجاد کاتاراکت می‌شود؟

(۲) ماوراء بنفش

(۱) لیزر

(۴) ایکس

(۳) مادون قرمز

۴۷- در تشخیص بیماری آریستوزیس، کدام یک از روش‌های تشخیصی از حساسیت بالاتری برخوردار است؟

(۴) MRI

(۳) C - Xray

(۲) HRCT

(۱) CT - Scan

۴۸- در نیروگاه‌های حرارتی بزرگ، ذرات بسیار ریز موجود در گاز دودکش توسط کدام مورد حذف می‌شوند؟

(۲) اسکرابر مرطوب

(۱) رسوب‌دهنده‌های الکترواستاتیک

(۴) غبارگیر

(۳) فیلتر کیسه‌ای

- ۴۹- نسبت فشار بخار هوا به فشار بخار اشباع آن در یک دمای مشخص کدام است؟
 (۱) Saturated air (۲) Dry bulb temperature
 (۳) Relative humidity (۴) Wet bulb temperature
- ۵۰- دود سیاهی که از دودکش کوره خارج می‌شود، نشانه کدام مورد است؟
 (۱) استفاده از زغال‌سنگ پودر شده به‌عنوان سوخت (۲) استفاده از سوخت هیدروکربنی
 (۳) مقدار زیاد هوای احتراق اضافی (۴) مقدار کم هوای احتراق اضافی
- ۵۱- برای اندازه‌گیری فیوم‌های فلزی، کدام جمله در مورد مقایسه روش جذب اتمی (AA) و نشر القایی (ICP)، درست است؟
 (۱) روش AA بر ICP ارجحیت دارد، چون امکان آنالیز چند عنصری در AA وجود دارد.
 (۲) روش AA بر ICP ارجحیت دارد، چون حد تشخیص بالاتری دارد.
 (۳) روش ICP بر AA ارجحیت دارد، چون حد تشخیص کمتری دارد.
 (۴) روش ICP بر AA ارجحیت دارد، چون حد تشخیص بالاتری دارد.
- ۵۲- در نمونه‌برداری از ذرات قابل استنشاق، کدام وسیله پیشنهاد می‌شود؟
 (۱) سیکلون (۲) سیکلون توراسیک
 (۳) هولدر IOM (۴) هولدر Button
- ۵۳- شاخص آنالیز کیفی در کروماتوگرافی گازی کدام است؟
 (۱) سطح زیر پیک (۲) شیب منحنی کالیبراسیون
 (۳) زمان بازداری (زمان ماند) (۴) مساحت نسبی پیک نسبت به استاندارد داخلی
- ۵۴- در محاسبه اُفت انتقال صدا در ناحیه جرم، میزان افزایش اُفت انتقال در هر اکتاو باند نسبت به اکتاو باند پایین چند دسیبل است؟
 (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۹
- ۵۵- در یک واحد صنعتی، مواجهه با آرسنیک موجب ۳۰ مورد آسیب‌های غیرکشنده در یک سال با میانگین مدت ۱۰ ماهه ضریب ناتوانی و ۰/۶ شده است. DALY مواجهه شغلی با آرسنیک در این صنعت کدام است؟
 (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۱۸۰
- ۵۶- ترتیب ضخامت لایه نیمه‌کننده (HVL) مواد، برای پرتو گاما به ترتیب از کم به زیاد کدام است؟
 (۱) سرب، آهن و سیمان (۲) آلومینیوم، سیمان و آهن
 (۳) پارافین، سیمان و سرب (۴) سیمان، سرب و آهن
- ۵۷- غلظت بنزین در هوای یک محیط کار در ۲ ساعت از یک شیفت کاری روزانه ۲ ppm و در سایر زمان‌ها صفر است. میانگین وزنی زمانی مواجهه چند ppm است؟
 (۱) ۰/۲۵ (۲) ۲ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۵
- ۵۸- محدوده نوسان، برای کدام دسته از آلاینده‌های محیط کار تعریف می‌شود؟
 (۱) آلاینده‌های دارای اثر حاد و مزمن
 (۲) آلاینده‌های دارای اثر مزمن و تحریک‌کننده
 (۳) آلاینده‌های فاقد حد مجاز مواجهه کوتاه‌مدت و سقفی
 (۴) آلاینده‌های فاقد حد مجاز مواجهه میانگین وزنی و کوتاه‌مدت

- ۵۹- در معادله حمل بار NIOSH، حالت بهینه کدام است؟
 (۱) تمام ضرایب برابر با یک باشند.
 (۲) ضریب ثابت بار ۲۳ کیلوگرم باشد.
 (۳) ضریب زاویه عدم تقارن صفر باشد.
 (۴) تمام ضرایب بین صفر و یک باشند.
- ۶۰- در کدام یک از فعالیت‌های زیر انرژی مورد نیاز بدن عمدتاً از طریق سوخت‌وساز بی‌هوازی تأمین می‌شود؟
 (۱) دوی ۱۵۰۰ متری
 (۲) دوی ماراتون
 (۳) دوی امدادی
 (۴) دوی صدمتر
- ۶۱- کارگری پس از ۳ روز کار در محیطی گرم دچار افزایش دمای بدن، ضربان قلب و تعریق شده است. این تغییرات نشانه بروز کدام یک از فرایندهای تطابق است؟
 (۱) سازش با گرما
 (۲) تطابق غیرارادی
 (۳) عادت به گرما
 (۴) انباشتگی گرمایی
- ۶۲- در طراحی صندلی، اولویت قابل تنظیم بودن اجزای صندلی به ترتیب کدام است؟
 (۱) زاویه کفی صندلی، تکیه‌گاه کمر، تکیه‌گاه بازو
 (۲) ارتفاع صندلی، زاویه پشتی صندلی، تکیه‌گاه کمر
 (۳) ارتفاع صندلی، تکیه‌گاه کمر، زاویه پشتی صندلی
 (۴) زاویه کفی صندلی، ارتفاع صندلی، زاویه پشتی صندلی
- ۶۳- در طراحی مناطق حرکتی ایستگاه کار، منطقه حرکت اولیه بر مبنای کدام مورد تعیین می‌شود؟
 (۱) حد دسترسی عملی برای صدک پنجم زنان
 (۲) طول آرنج برای صدک پنجاهم زنان
 (۳) طول بازو برای صدک پنجم زنان
 (۴) طول آرنج برای صدک پنجم مردان
- ۶۴- در محیط‌های صنعتی و کارخانجات برای تأمین روشنایی، چه چراغ‌های روشنایی اولویت بیشتری دارند؟
 (۱) Fluorescent lamps
 (۲) High intensity discharge
 (۳) Incandescent lamps
 (۴) Compact fluorescent lamps
- ۶۵- میزان روشنایی روی سطحی به‌طور مستقیم و عمودی از زیر چراغ روشنایی، ۴۰۰ لوکس است. اگر فاصله بین منبع روشنایی و سطح موردنظر ۴ متر باشد، شدت نور منبع روشنایی چند کاندلا است؟
 (۱) ۱۶۰۰
 (۲) ۸۰۰
 (۳) ۶۴۰۰
 (۴) ۲۴۰۰

ایمنی محیط کار:

- ۶۶- کدام مورد، از عوامل قابل کنترل در آتشباری برای مدیریت پرتاب سنگ است؟
 (۱) قطر چال و طول گل‌گذاری
 (۲) گسل‌ها و فاصله ردیفی چال‌ها
 (۳) وجود حفره و ضریب سفتی سنگ‌ها
 (۴) نواحی غیرمقاوم و ضخامت بارسنگ
- ۶۷- کدام مورد، وسیله‌ای برای دریافت سیگنال‌های ارسالی از سوی شستی‌ها و آشکارسازی‌های خودکار و راه‌اندازی هشداردهنده‌های دیداری و شنیداری است؟
 (۱) Detector
 (۲) Control Panel
 (۳) Push Bottom
 (۴) Alarm Initiating Devices

- ۶۸- در زمینه ایمنی مواد شیمیایی، کدام یک به ایمنی پیمانکاران و بازدیدکنندگان می پردازد؟
 (۱) EPA - RMP (۲) NFPA
 (۳) OSHA - PSM (۴) NIOSH
- ۶۹- در بررسی حادثه، عوامل زبان آور محیط کار و رفتارهای ناایمن افراد، به کدام علت حادثه اشاره دارد؟
 (۱) Basic Cause (۲) Direct Cause
 (۳) Root Cause (۴) Intermediate / Surface Cause
- ۷۰- انباری با طول، عرض و ارتفاع به ترتیب ۶۵۰، ۳۸۰ و ۲۰ فوت، چنانچه با کاشف حرارتی با حداکثر پوشش دهی ۵۵ فوت مجهز شود، نیاز به چند کاشف حریق دارد؟
 (۱) ۹۶ (۲) ۸۴ (۳) ۷۴ (۴) ۵۶
- ۷۱- شایستگی یا Competence در کدام یک از مراحل استقرار ISO 45001 قرار دارد؟
 (۱) Planning (۲) Improvement (۳) Support (۴) Operation
- ۷۲- کدام مورد، از انواع Disability در محیط کار به واسطه وقایع و حوادث کاری نیست؟
 (۱) Continuous disability (۲) Permanent partial disability
 (۳) Temporary total disability (۴) Permanent total disability
- ۷۳- حفاظ از نوع Presence - sensing جزو کدام دسته از حفاظ هاست؟
 (۱) Employee - controlling devices (۲) Restraints devices
 (۳) Machine - controlling devices (۴) Interlocked Barrier Guards
- ۷۴- در عملیات آتشیباری، هر چه تعداد سطح آزاد بیشتر باشد، تأثیر آن بر خرج ویژه چگونه است؟
 (۱) راندمان کمتر و میزان استفاده از خرج ویژه بیشتر می شود.
 (۲) راندمان بهتر و میزان استفاده از خرج ویژه کمتر می شود.
 (۳) راندمان کمتر و میزان استفاده از خرج ویژه کمتر می شود.
 (۴) تأثیری بر راندمان و میزان خرج ویژه ندارد.
- ۷۵- کدام مورد، فاصله سقوط را تا ۶۰ سانتی متر کاهش می دهد؟
 (۱) توری ایمنی (۲) سیستم محدودکننده سقوط
 (۳) سیستم متوقف کننده سقوط (۴) سیستم محدودکننده حرکت
- ۷۶- نشستی گاز از یک مخزن، در فرایند وقوع حادثه آتش سوزی، به عنوان کدام یک از اجزای خطر محسوب می شود؟
 (۱) مکانیسم آغازگر (۲) عنصر خطرناک (۳) هدف (۴) تهدید
- ۷۷- برای تشخیص بهتر در شرایط اضطراری، کنترل ماشین ها بهتر است حداکثر در چند اندازه متفاوت طراحی شوند؟
 (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) تغییر در اندازه کنترل ها توصیه نمی شود.
- ۷۸- در تخریب سازه ها به شکل دستی و از بالا به پایین، محل استقرار کارگر باید چگونه باشد؟
 (۱) کمتر از ۱۰۰ سانتی متر و بیشتر از ۱۵۰ سانتی متر از لبه بالایی تخریب
 (۲) کمتر از ۵۰ سانتی متر و بیشتر از ۱۰۰ سانتی متر از لبه بالایی تخریب
 (۳) کمتر از ۳۰ سانتی متر و بیشتر از ۲۰۰ سانتی متر از لبه بالایی تخریب
 (۴) کمتر از ۵۰ سانتی متر و بیشتر از ۱۵۰ سانتی متر از لبه بالایی تخریب
- ۷۹- کدام مورد، روشی برای جلوگیری از رهاش انرژی ناخواسته در حین سرویس روی تجهیزات است؟
 (۱) Permit (۲) Haddon theory (۳) LOTO (۴) ETBA

- ۸۰- پهنای راهروها برای عبور یک‌طرفه انواع تراک‌های صنعتی، چند فوت باید از عریض‌ترین تراک بیشتر باشد؟
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۸۱- در طبقه‌بندی مناطق خطرناک، وجود گردوغبارهای قابل سوختن، جزو کدام طبقه‌بندی محسوب می‌شود؟
 (۱) Class IV (۲) Class III (۳) Class I (۴) Class II
- ۸۲- دو روش اساسی برای کاهش احتمال انفجار در تجهیزات برقی کدامند؟
 (۱) صدور مجوز کاری و برقراری LOTO
 (۲) حذف منبع جرقه و افزودن رطوبت به محیط
 (۳) انجام ارزیابی ریسک و افزودن رطوبت به محیط
 (۴) حذف یا جداسازی منبع جرقه و کنترل اتمسفر قابل انفجار
- ۸۳- نحوه اجرای بست کروی (بست U شکل) برای ایجاد حلقه در طناب فولادی چگونه است؟
 (۱) قسمت پیچ و مهره در سمت انتهای مرده طناب
 (۲) قسمت پیچ و مهره یک در میان در سمت انتهای مرده و زنده
 (۳) قسمت U شکل در سمت انتهای زنده طناب (بخش ادامه‌دار)
 (۴) قسمت U شکل در سمت انتهای مرده طناب (بخش قطع‌شده)
- ۸۴- در داربست‌های لوله‌ای، حداکثر فاصله بین لوله‌های عمودی مجاور یکدیگر، لوله‌های افقی و لوله‌های عمودی مقابل یکدیگر، به ترتیب از راست به چپ چند متر باید باشد؟
 (۱) ۱، ۲/۴، ۲/۳ (۲) ۱، ۲/۴، ۲ (۳) ۱/۵، ۲، ۲/۴ (۴) ۱/۳، ۲/۳، ۱/۸
- ۸۵- در PFD، SIL۴ در سال (نیاز کم) چه مقدار است؟
 (۱) $>= 10^{-3}$ to $< 10^{-2}$ (۲) $>= 10^{-5}$ to $< 10^{-4}$
 (۳) $>= 10^{-3}$ to $< 10^{-1}$ (۴) $>= 10^{-4}$ to $< 10^{-3}$

مجموعه دروس تخصصی HSE (اقتصاد مهندسی، مهندسی محیط‌زیست و مدیریت محیط‌زیست):

- ۸۶- ارزش‌گذاری کیفیت محیط‌زیست از چه طریقی صورت می‌پذیرد؟
 (۱) ارزش موجود
 (۲) ارزش‌گذاری مستقیم و غیرمستقیم کاربر
 (۳) ارزش‌گذاری مستقیم کاربر و ارزش موجود
 (۴) ارزش‌گذاری مستقیم و غیرمستقیم کاربر و ارزش موجود
- ۸۷- ارزش اسقاطی یک تجهیز پایش آنلاین دودکش با عمر مفید ۱۰ سال، برابر با ۵۰ واحد پولی است؛ اگر مقدار استهلاک سالیانه این تجهیز ۶ واحد پولی باشد، ارزش آن چند واحد پولی است؟
 (۱) ۹۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۱۰

۸۸- با نرخ بهره مرکب ۱۲ درصد، حدود چند سال لازم است تا سپرده ۱۰۰ میلیون تومانی به ۲۰۰ میلیون تومان تبدیل شود؟

- (۱) ۶
(۲) ۱۲
(۳) ۳
(۴) ۲

۸۹- تنزل ارزش یک دارایی در اثر مصرف، استفاده و نیز در اثر پیشرفت دانش و فناوری به ترتیب چه نامیده می‌شود؟

- (۱) استهلاک اقتصادی - اسقاط اقتصادی
(۲) استهلاک حسابداری - استهلاک اقتصادی
(۳) اسقاط - استهلاک
(۴) استهلاک حسابداری - استهلاک حسابداری

۹۰- هزینه‌های اضافه‌کاری، گردش مالی کارکنان، از دست‌دادن درآمد آینده، پرداخت غرامت و پرداخت‌های اضافی به ترتیب جزو کدام گروه هزینه‌ای است؟

- (۱) کارفرما - کارفرما - کارگر - کارفرما
(۲) کارفرما - کارفرما - کارگر - جامعه
(۳) کارفرما - کارفرما - کارگر - جامعه
(۴) کارفرما - کارفرما - کارگر - جامعه

۹۱- کدام یک در مورد ویژگی‌های فاضلاب صنعت نساجی، درست است؟

- (۱) دمای کم - pH قلیایی - BOD و جامدات معلق کم
(۲) دمای زیاد - pH اسیدی - BOD و جامدات معلق زیاد
(۳) رنگی - pH اسیدی - BOD و جامدات معلق کم
(۴) رنگی - pH قلیایی - BOD و جامدات معلق زیاد

۹۲- میانگین میزان جریان در یک تصفیه‌خانه فاضلاب $\frac{m^3}{d}$ ۶۰۰۰، و بار سطحی حوضچه ته‌نشینی ثانویه $\frac{m^3}{m^2.d}$ ۱۵

است. با در نظر گرفتن عمق ۵ m، حجم حوضچه‌های ته‌نشینی ثانویه چند m^3 است؟ (ضریب پیک ۲، نسبت برگشت لجن ۵۰ درصد است.)

- (۱) ۲۰۰۰
(۲) ۳۰۰۰
(۳) ۴۰۰۰
(۴) ۵۰۰۰

۹۳- سرعت جریان نیمه‌پر فاضلاب در یک لوله با قطر ۴۰۰ mm، شیب یک درصد و ضریب چزی (chezy) ۰۶۵، چند

$\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۹۴- حداکثر مجاز پرشدگی فاضلاب‌روها، به چه عاملی بستگی دارد؟

- (۱) قطر لوله
(۲) عمق نصب لوله
(۳) سرعت جریان
(۴) شیب نصب لوله

۹۵- پلی‌الکترولیت‌های آلی با کدام مکانیسم، کدورت آب را حذف می‌کنند؟

- (۱) خودانعقادی
(۲) پل‌سازی بین ذرات
(۳) جذب سطحی و خنثی‌سازی بار
(۴) به دام انداختن ذرات در رسوبات

۹۶- کدام مورد کاربردهای روش هوادهی در تصفیه آب را ارائه می‌دهد؟

- (۱) حذف آرسنیک و سختی‌گیری
(۲) حذف کدورت و دی‌اکسیدکربن
(۳) حذف NOM و بو
(۴) حذف آهن و VOCs

- ۹۷- کدام روش زیر در کاهش رسوب‌گذاری آب مؤثر است؟
 (۱) افزایش قلیائیت
 (۲) استفاده از مواد منعقدکننده
 (۳) سختی‌گیری
 (۴) افزایش دما
- ۹۸- کدام مورد در رابطه با کاربرد پارامتر BOD در تصفیه فاضلاب، درست است؟
 (۱) تعیین ظرفیت هوادهی مورد نیاز
 (۲) تعیین حجم تانک ته‌نشینی اولیه
 (۳) تعیین حجم تانک ته‌نشینی ثانویه
 (۴) تعیین مواد منعقدکننده مورد نیاز
- ۹۹- برای دفع پسماند خطرناک چه الزاماتی تعریف شده است؟
 (۱) بی‌خطرسازی و دفن ایمن
 (۲) تثبیت و دفن ایمن
 (۳) بازیافت و دفن بهداشتی
 (۴) بی‌خطرسازی و دفن بهداشتی
- ۱۰۰- در کدام مورد تمام تجهیزات نامبرده‌شده جزو کنترل‌کننده‌های آلاینده‌های گازی هوا طبقه‌بندی می‌شوند؟
 (۱) اسکرابرها، سیستم‌های احتراقی، سیکلون‌ها
 (۲) جاذب‌ها، سیستم‌های احتراقی، رسوب‌دهنده‌های الکترواستاتیکی
 (۳) کاهش کاتالیزستی و غیرکاتالیزستی، جاذب‌ها، سیستم‌های احتراقی
 (۴) رسوب‌دهنده‌های الکترواستاتیکی، فیلترهای کیسه‌ای، رسوب‌دهنده‌های ثقلی
- ۱۰۱- کدام یک از گزینه‌های زیر جزو آلاینده‌های هوای داخل ساختمان بوده و به‌عنوان مهم‌ترین عامل سرطان ریه در افراد سیگاری از آن یاد می‌شود؟
 (۱) فرمالدئید (۲) رادون (۳) ازون (۴) VOCs
- ۱۰۲- کدام مورد مراحل EIA را به‌ترتیب بیان می‌کند؟
 (۱) پایش و ممیزی، شناخت وضع موجود، اقدامات اصلاحی
 (۲) شناخت وضع موجود، اقدامات اصلاحی، شناسایی اثرات
 (۳) مشارکت عموم، پایش و ممیزی، شناسایی اثرات
 (۴) تعیین دامنه، شناسایی اثرات، اقدامات اصلاحی
- ۱۰۳- گسترده‌ترین دسته ضایعات هسته‌ای کدام است؟
 (۱) مواد هسته‌ای طبیعی
 (۲) ضایعات فرااورانیومی
 (۳) ضایعات سطح بالا
 (۴) ضایعات سطح پایین
- ۱۰۴- روش متداول جهت حذف بخارات جیوه در خروجی نیروگاه‌های با سوخت زغال‌سنگ کدام است؟
 (۱) سیکلون (۲) اسپری کرین فعال (۳) ESP (۴) اسکرابر تر
- ۱۰۵- شاخص کیفیت هوا برای کدام گروه از آلاینده‌های زیر محاسبه و گزارش می‌شود؟
 (۱) مونوکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد
 (۲) مونوکسید نیتروژن و ذرات معلق
 (۳) سرب و ازن
 (۴) ذرات معلق و سرب