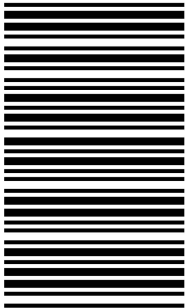


کد کنترل

119A



119A

صبح پنجشنبه



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۵
ایمنی، بهداشت و محیط زیست (کد ۱۲۹۴)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

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 محیط زیست و مدیریت محیط زیست)	۲۰	۸۶	۱۰۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر 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 پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- His words should be understood in in order to be correctly interpreted.
1) direction 2) context 3) expert 4) interest
- 2- She told her friends about her intention to go abroad, changing her first decision to keep it
1) secret 2) familiar 3) final 4) positive
- 3- She has in her library the complete works of many Persian poets such as Hafez, Mowlana, Sa'di, Nezami and Ferdowsi.
1) defended 2) arrived 3) collected 4) caused
- 4- A defining of online art is that it can be seen anywhere by anyone with an Internet-connected computer.
1) characteristic 2) inspiration 3) spectator 4) artifact
- 5- For decades, the hygiene hypothesis has posited that the germs we are exposed to in early childhood can us from developing allergies.
1) desist 2) prescribe 3) cease 4) prevent
- 6- I was in need of money and not at all about experiments, so I concurred and received the new medicine at the local hospital.
1) affluent 2) plausible 3) respective 4) apprehensive
- 7- Some people suffer from a chronic case of rabid chauvinism; they brandish the banners and shields of their own tribe and those of the others.
1) exculpate 2) excoriate 3) extrapolate 4) expatiate

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.

Cognitive psychology focuses on how people perceive, store, and interpret information,(8) processes like perception, reasoning, and problem solving.(9) behaviorists, cognitive psychologists believe it is necessary to look at internal mental processes in order to understand behavior. Cognitive psychology has been extremely influential, and much contemporary research(10)

- 8- 1) that studies 2) studies 3) studying 4) and study
- 9- 1) Unlike 2) Although 3) However 4) Even
- 10- 1) is cognitive with nature 2) being in cognitive nature
3) is cognitive in nature 4) being naturally cognitive

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:

Over the years, a variety of principles have been developed to help policy-makers in the field of environmental management. Examples of such guiding principles, some of which have acquired a legal basis in some countries, are the “polluter pays” principle, which considers polluters responsible for the costs of environmental damages, and the precautionary principle, which states that an activity is not allowed when there is a chance that the consequences are irreversible.

Such straightforward guiding principles do not work in all situations. For example, some environmental challenges, such as global warming, illuminate the need to view Earth as an ecosystem consisting of various subsystems, which, once disrupted, can lead to rapid changes that are beyond human control. Getting polluters to pay or the sudden adoption of the precautionary principle by all countries would not necessarily roll back the harm already done to the biosphere, though it would reduce future problems.

- 11- The underlined word “damages” in paragraph 1 is closest in meaning to
 1) plan 2) policy 3) recycling 4) destruction
- 12- The underlined word “which” in paragraph 1 refers to
 1) guiding principles 2) some countries
 3) policy makers 4) legal basis
- 13- According to paragraph 1, an activity is not allowed if
 1) there are no laws and regulations related to it
 2) the person in charge of it has a criminal record
 3) there is a possibility that its outcome cannot be undone
 4) the person responsible for it is not willing to pay the fines
- 14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT
 1) acquired 2) sustainable
 3) situations 4) biosphere
- 15- According to the passage, which of the following is true?
 1) Principles such as the precautionary principle may not be completely effective in addressing current issues in environmental management.
 2) The principle known as “polluter pays” guarantees that if people pollute the environment, they are imprisoned.
 3) Global warming entails a monolithic view of planet Earth instead of seeing it as a system which is composed of various subsystems.
 4) Existing environmental principles may solve current problems, but they can never decrease future ones.

PASSAGE 2:

Occupational safety is concerned with risks encountered in areas where people work: offices, manufacturing plants, farms, construction sites, and commercial and retail facilities. Public safety involves hazards met in the home, in travel and recreation, and

other situations not falling within the scope of occupational safety. Safety was not considered to be a matter of public concern in ancient times, when accidents were regarded as inevitable or as the will of supernatural entities. Modern notions of safety developed only in the 19th century as an outgrowth of the Industrial Revolution, when a terrible toll of factory accidents aroused humanitarian concern for their prevention.

The frequency and severity rates of accidents vary from country to country and from industry to industry. In the industrialized nations of the world, accidents now cause more deaths than all infectious diseases and more than any single illness except those related to heart disease and cancer. Accidents in the home, in public and private transportation, and on farms and in factories are by far the predominant cause of death in the population under 35 years of age in industrialized nations. In the United States each year, about six times as many persons receive nonfatal injuries in accidents in the home as in motor-vehicle accidents, and about twice as many at home as in industrial accidents.

- 16- The underlined word “inevitable” in paragraph 1 is closest in meaning to
 1) fatal 2) numerous 3) unavoidable 4) metaphysical
- 17- Which of the following is NOT mentioned in paragraph 1?
 1) A factor affecting modern perceptions of safety
 2) Some of the spheres with which public safety is concerned
 3) A justification for the occurrence of accidents in ancient times
 4) A specific cause for the emergence of the Industrial Revolution
- 18- According to paragraph 2,
 1) compared with accidents, heart disease and cancer are responsible for more deaths
 2) vehicles cause more nonfatal injuries compared with domestic accidents in the U.S.
 3) in industrialized nations, people who are 35 years old or less, seldom die of accidents
 4) infectious diseases are eradicated in industrialized nations due to high health standards
- 19- Which of the following techniques is used in the passage?
 1) Rhetorical question 2) Appeal to authority
 3) Statistics 4) Sarcasm
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
 I. In which industry are safety standards particularly optimal?
 II. Which country has the highest rate of industrial accidents throughout the world?
 III. Is the number of nonfatal injuries in industrial settings more than that at homes in the U.S.?
 1) Only II 2) Only III 3) I and II 4) I and III

PASSAGE 3:

Occupational diseases are illnesses that occur because of workplace exposures. [1] Each organ system can have its own set of problems due to a wide variety of exposures. For instance, the largest organ of the body is the skin, and a considerable number of diseases occur because of exposures of the skin to various agents. These diseases include dermatitis, sensitizations, interactions with drug or chemical exposures, and other difficulties. The skin may also be the route of entry of foreign matter into the body, such as various chemicals and some viruses like HIV (human immunodeficiency virus), which may enter through an accidental inoculation by

needlesticks or vials of tainted blood breaking. Some chemicals dry out the skin and make it more likely that other substances may get in. There are barrier creams available to protect the skin, and protective clothing may be used to prevent skin burns, such as when welding.

Another large organ of the body frequently affected by workplace exposures is the lungs. The lungs are directly connected to the outside, and materials taken into the lungs may potentially cause local, or even systemic, diseases. Protecting the lungs consists of a variety of biological processes that attempt to block or eliminate foreign substances. [2] These include the hairs in the nasal passages; the mucociliary escalator that exists at the top of the respiratory tract; and macrophages, special cells found in the lungs and elsewhere in the body that gobble up foreign materials. [3] Even though defenses efficiently protect the lungs, many types of occupational lung diseases can develop. Among the most important is occupational asthma, which involves asthma-like symptoms triggered by exposures at the workplace to chemicals, animal hair, or other factors. In addition, a wide variety of dusts causes diseases in the lung, characterized by scarring due to the formation of collagen, the major component of connective tissue. [4]

- 21- According to paragraph 1, which of the following best expresses the writer's opinion about the proposition that the vulnerability of the skin to workplace problems can be reduced?
 1) Approval 2) Disapproval 3) Skepticism 4) Dismissal
- 22- Why does the writer mention macrophages in paragraph 2?
 1) To refer to the role of medical practitioners in workplace
 2) To mention the most common workplace hazard on record
 3) To exemplify a point mentioned earlier in the same paragraph
 4) To somehow undermine the main theme of the previous paragraph
- 23- What is the best title for the passage?
 1) Professional Safety: A Tentative Plan for the Future
 2) Workplace Accidents: Root Cause of Economic Decline
 3) Occupational Health: Diseases and Defense Mechanisms
 4) Work Hazards: The Emergence of an Academic Discipline
- 24- According to the passage, which of the following is true?
 1) Despite the fact that the skin is the largest organ of the body, only a negligible number of diseases arise from its exposure to various external agents.
 2) Various dust particles can induce pulmonary diseases marked by scarring, resulting from the formation of collagen—the principal constituent element of connective tissues.
 3) The skin is susceptible to many occupational diseases; however, certain chemicals desiccate the skin, enhancing its protective barrier against the penetration of harmful substances.
 4) Despite the lungs' exposure to the external environment, numerous defense mechanisms protect them; consequently, only a limited range of occupational lung diseases can develop.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
 The pneumoconioses can result from exposure to materials such as asbestos, coal dust, silica, talc, or man-made materials such as fibrous glass products.
 1) [1] 2) [2] 3) [3] 4) [4]

ریاضی و آمار مهندسی:

۲۶- فرض کنید a و b دو عدد حقیقی باشند به طوری که عدد مختلط $z = 1 + i$ جواب معادله $az^4 + bi = 4$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) -۲
- (۲) -۱
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۲۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} (e^x - x)^{x^{-2}}$ ، کدام است؟

- (۱) ۰
- (۲) ۱
- (۳) $\sqrt{e}$
- (۴) e

۲۸- تابع $f(x) = \int_1^{2x} \frac{\sin t}{t} dt$ در کدام یک از معادلات زیر صدق می کند؟

- (۱) $f''(x) + x^2 f'(x) = 2x \cos(2x)$
- (۲) $f''(x) + x f'(x) = 2x \cos(2x)$
- (۳) $x^2 f''(x) + f'(x) = 2 \cos(2x)$
- (۴) $x f''(x) + f'(x) = 2 \cos(2x)$

۲۹- مقدار $\int_0^1 (x+1)(x^2+2x)\sqrt{3x^2+6x} dx$ کدام است؟

- (۱) $\frac{81}{5}$
- (۲) $\frac{27}{5}$
- (۳) $\frac{18}{5}$
- (۴) $\frac{9}{5}$

۳۰- اگر $f(x) = x \ln(1+4x^2)$ ، آنگاه مقدار $\frac{f^{(21)}(0)}{21!}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{4^{10}}{10}$
- (۲) $-\frac{4^9}{18}$
- (۳) $\frac{4^9}{18}$
- (۴) $\frac{4^{10}}{10}$

۳۱- معادله صفحه قائم بر خم فصل مشترک $yz = 1 + x^2$ و $3x^2y + y^2z = 2$ در نقطه $(-1, 1, -1)$ کدام است؟

(۱) $-6x + 12y + z = 17$

(۲) $-3x + 12y - 2z = 17$

(۳) $-2x + 12y - 3z = 17$

(۴) $x + 12y - 6z = 17$

۳۲- اگر $f(x, y) = \begin{cases} \frac{\sin^2(x+y)}{x-y} & x \neq y \\ 0 & x = y \end{cases}$ ، آنگاه مقدار $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)$ در نقطه $(0, 0)$ کدام است؟

(۱) -4

(۲) -2

(۳) 2

(۴) 4

۳۳- کمترین مقدار تابع $f(x, y, z) = e^{x+y^2+z}$ بر دامنه $x^2 + y^2 + z^2 - x - z = 1$ کدام است؟

(۱) e^2

(۲) $e^{1+\sqrt{2}}$

(۳) $e^{1-\sqrt{2}}$

(۴) e^{-2}

۳۴- مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_x^{\sqrt{x}} \sin\left(\frac{\pi x}{y}\right) dy dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{-\pi^2 - 4}{2\pi^2}$

(۲) $\frac{-\pi^2 - 2}{2\pi^2}$

(۳) $\frac{\pi^2 - 2}{2\pi^2}$

(۴) $\frac{\pi^2 - 4}{2\pi^2}$

۳۵- فرض کنید C مرز ناحیه محصور به دایره‌های $x^2 + y^2 = 1$ و $x^2 + y^2 = 4$ باشد. مقدار قدرمطلق

$\oint_C (-y^2 dx + 2dy)$ کدام است؟

(۱) $\frac{45\pi}{4}$

(۲) $\frac{45\pi}{8}$

(۳) $\frac{15\pi}{8}$

(۴) $\frac{15\pi}{4}$

۳۶- اگر قیمت کالایی امسال ۳۰ درصد نسبت به سال گذشته افزایش داشته باشد، ضریب تغییرات قیمت کالا چگونه تغییر می کند؟

- (۱) کاهش می یابد.
(۲) افزایش می یابد.
(۳) تغییر نمی کند.
(۴) نمی توان اظهار نظر کرد.
- ۳۷- اگر $P(A) = 0.4$ ، $P(A \cup B) = 0.6$ و A و B مستقل باشند، $P(B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) $\frac{1}{5}$

۳۸- از کیسه ای که ۳ مهره سفید، ۴ مهره سیاه و ۳ مهره قرمز دارد، دو مهره را به تصادف و به طور همزمان خارج می کنیم. احتمال این که هر دو مهره هم رنگ باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{15}$ (۲) $\frac{4}{15}$ (۳) $\frac{4}{45}$ (۴) $\frac{1}{15}$

۳۹- معلمی با احتمال $\frac{1}{4}$ به دانشجو پاسخ غلط می دهد. هر جلسه یک یا دو سؤال با احتمال $\frac{1}{4}$ پرسیده می شود. با چه احتمالی در یک کلاس، معلم حداقل به یک سؤال پاسخ اشتباه می دهد؟

- (۱) $\frac{1}{8}$
(۲) $\frac{3}{8}$
(۳) $\frac{5}{8}$
(۴) $\frac{7}{8}$

۴۰- در یک سیستم راداری، احتمال تشخیص درست هدف در هر اسکن 0.85 است. اگر سیستم به طور مستقل ۵ اسکن انجام دهد، احتمال این که حداقل در ۴ اسکن هدف به درستی تشخیص داده شود، کدام است؟

- (۱) $(0.85)^4 (1/6)$
(۲) $(0.85)^4$
(۳) $(0.85)^5 (1/6)$
(۴) $(0.85)^5$

۴۱- زمان مورد نیاز برای تکمیل هر مرحله از یک بازرسی به طور مستقل از توزیع نمایی با میانگین ۱۰ دقیقه پیروی می کند. اگر بازرسی شامل ۳ مرحله باشد، احتمال این که زمان بازرسی بیش از ۴۰ دقیقه باشد، کدام است؟

$$(1) \int_0^{40} \frac{10^3}{\Gamma(3)} x^2 e^{-10x} dx$$

$$(2) \int_{40}^{\infty} \frac{10^3}{\Gamma(3)} x^2 e^{-10x} dx$$

$$(3) \int_0^{40} \frac{1}{10^3 \Gamma(3)} x^2 e^{-\frac{x}{10}} dx$$

$$(4) \int_{40}^{\infty} \frac{1}{10^3 \Gamma(3)} x^2 e^{-\frac{x}{10}} dx$$

۴۲- اگر زمان انجام یک کار ایمنی از توزیع نرمال با میانگین ۲۰ دقیقه و انحراف معیار ۵ دقیقه پیروی کند، احتمال این که زمان انجام کار کمتر از ۲۵ دقیقه شود، کدام است؟ (از $P(Z > 1) = 0.1587$ استفاده کنید.)

$$(1) 0.228$$

$$(2) 0.1587$$

$$(3) 0.8413$$

$$(4) 0.9772$$

۴۳- یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی از جامعه ای با میانگین μ و واریانس ۹ حاصل شده است. واریانس میانگین نمونه ای کدام است؟

$$(1) 0.64$$

$$(2) 0.6$$

$$(3) 0.4$$

$$(4) 0.36$$

۴۴- انحراف معیار یک جامعه نرمال ۲۰ است. اگر کران خطای برآورد برای میانگین مساوی ۵ در نظر گرفته شود، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، حداقل اندازه نمونه کدام است؟ ($Z_{0.975} = 2$)

$$(1) 64$$

$$(2) 62$$

$$(3) 44$$

$$(4) 31$$

۴۵- در یک مطالعه بین ساعت آموزش ایمنی (x) و تعداد خطاهای گزارش شده (y)، معادله رگرسیون $\hat{y} = 15 - 0.8x$ به دست آمده است. ضریب -0.8 به چه معنا است؟

(۱) به ازای یک ساعت افزایش آموزش، تعداد خطاهای گزارش شده به طور میانگین 0.8 واحد افزایش می یابند.

(۲) به ازای یک ساعت افزایش آموزش، تعداد خطاهای گزارش شده به طور میانگین 0.8 واحد کاهش می یابند.

(۳) 80% تغییرات خطاهای گزارش شده توسط ساعت آموزش توضیح داده می شود.

(۴) ضریب تعیین 0.64 است.

بهداشت محیط کار:

- ۴۶- کدام استاندارد به مدیریت عوامل خطر (ریسک) روانی و اجتماعی می پردازد؟
 (۱) ISO ۴۵۰۰۱
 (۲) ISO ۴۵۰۰۲
 (۳) ISO ۴۵۰۰۳
 (۴) ISO ۴۵۰۰۴
- ۴۷- کدام گزینه معرف چرخش متروپولیتان است؟
 (۱) نظام ۲ - ۲ - ۲
 (۲) نظام ۲ - ۲ - ۳
 (۳) نظام ۲ - ۲ - ۳
 (۴) نظام ۲ - ۳ - ۴
- ۴۸- در ارزیابی استرس گرمایی، شاخص UTCI نسبت به شاخص WBGT چه برتری مفهومی دارد؟
 (۱) سادگی در اندازه گیری میدانی
 (۲) مبتنی بر مدل فیزیولوژیکی بدن
 (۳) استفاده از داده های واقعی هواشناسی
 (۴) در نظر گرفتن سرعت باد و پوشش لباس
- ۴۹- برای کاهش انتقال گرمای جابه جایی (Convection) در محیطی که دمای هوا از دمای پوست بالاتر است، موثرترین اقدام کدام است؟
 (۱) افزایش رطوبت نسبی
 (۲) کاهش رطوبت نسبی
 (۳) افزایش سرعت جریان هوا
 (۴) کاهش سرعت جریان هوا
- ۵۰- در طراحی ایستگاه کاری برای جلوگیری از بیماری های ناشی از تکرار حرکات (RSI)، کدام اصل ارگونومی اولویت بالاتری دارد؟
 (۱) استفاده از صندلی با پشتی قابل تنظیم
 (۲) حفظ زاویه ۹۰ درجه در آرنج و مچ دست
 (۳) فراهم کردن نور کافی برای کاهش خستگی چشم
 (۴) محدود کردن تعداد حرکات تکراری در واحد زمان
- ۵۱- در نمونه برداری از هوای محیط کار با استفاده از پمپ شخصی و لوله جاذب، اگر دما و رطوبت محیط به طور چشمگیری افزایش یابد، کدام پدیده احتمالاً بیشترین تأثیر را بر دقت نتایج اندازه گیری دارد؟
 (۱) کاهش کارایی جاذب
 (۲) افزایش حجم نمونه برداری
 (۳) افزایش فشار جزئی ترکیب
 (۴) تغییر در وزن مولکولی ترکیب
- ۵۲- مؤلفه اصلی انتخاب روش نمونه برداری برای یک ترکیب آلی فرار (VOC)، در محیط کار گرم، کدام است؟
 (۱) نقطه جوش ترکیب
 (۲) انحلال پذیری ترکیب در آب
 (۳) فشار بخار ترکیب در دمای محیط
 (۴) زمان نیمه عمر ترکیب در هوا
- ۵۳- در سیستم تهویه مکنده موضعی (LEV)، اگر نقطه ربایش (Capture Point) آلاینده به طور مداوم تحت تأثیر جریان هوای محیط باشد، کدام راهکار کمترین اثر را در بهبود کارایی سیستم دارد؟
 (۱) استفاده از حائل فیزیکی (مانند پرده هوا)
 (۲) استفاده از هود با سطح باز بیشتر
 (۳) کاهش فاصله هود از منبع آلاینده
 (۴) افزایش دبی هوای کل سیستم
- ۵۴- دقیق ترین بیان از اصل کنترل مهندسی در مواجهه با پرتو غیر یونیزان (مانند UV)، کدام است؟
 (۱) اجرای برنامه پزشکی دوره ای
 (۲) آموزش کارگران درباره زمان ایمن مواجهه
 (۳) استفاده از عینک UV_blocking برای کارگران
 (۴) نصب سپرهای فیزیکی یا پرده های جاذب در مسیر پرتو

- ۵۵- از عوامل مؤثر بر افزایش پاسخ سطوح مرتعش شونده، کدام است؟
 (۱) اضافه کردن تکیه‌گاه
 (۲) افزایش جرم قطعات و میرا کردن
 (۳) کاهش جرم قطعات و افزایش سختی
 (۴) میرا کردن و تغییر در اندازه برای تغییر فرکانس رزونانسی
- ۵۶- حساس‌ترین آزمایش پاراکلینیک برای CTS، کدام است؟
 (۱) اندازه‌گیری NCV و EMG
 (۲) آزمون تینل
 (۳) آزمون فالن
 (۴) آزمون تورنیکه
- ۵۷- از عوامل مؤثر بر افزایش دبی موردنیاز در کانال تهویه، کدام است؟
 (۱) کاهش سطح مقطع هود و نصب فلنج روی لبه دهانه هود
 (۲) افزایش سطح مقطع هود و افزایش فاصله هود تا منبع آلودگی
 (۳) کاهش فاصله هود تا منبع آلودگی و افزایش سطح مقطع هود
 (۴) کاهش فاصله هود تا منبع آلودگی و عدم نصب فلنج روی لبه دهانه هود
- ۵۸- از اثرات غیرمستقیم پرتوها روی سلول‌های بدن، کدام است؟
 (۱) جهش ژنی
 (۲) شکست کروموزومی
 (۳) ایجاد وقفه در تقسیم سلولی
 (۴) اثر رادیو شیمی و تغییر در اجزای شیمیایی سلول
- ۵۹- تراکم شار نوری در فضا و یا خارج قسمت شار نوری به زاویه فضایی کدام است؟
 (۱) Contrast
 (۲) Illuminance
 (۳) Illumination
 (۴) Luminous Intensity
- ۶۰- از عوامل مؤثر بر کاهش صدای تولیدی از جریان گاز ورودی، کدام است؟
 (۱) کاهش فشار سیال
 (۲) افزایش توریلانس هوا
 (۳) کاهش سطح مقطع جریان
 (۴) افزایش سرعت جریان سیال
- ۶۱- یک لامپ رشته‌ای ۱۵۰ وات دارای شار نوری ۲۴۰۰ لومن است. شدت روشنایی حاصل از این منبع در فاصله سه-متری، چند لوکس است؟
 (۱) ۱۶
 (۲) ۲۱
 (۳) ۲۶
 (۴) ۳۱
- ۶۲- کدام مورد، از پاسخ‌های فیزیولوژیکی بدن به محیط‌های سرد است؟
 (۱) کاهش الکترولیت بدن و افزایش تعرق
 (۲) اتساع عروق و کاهش الکترولیت بدن
 (۳) اختلال در گردش خون موضعی
 (۴) افزایش تعریق و دیپیدارته شدن
- ۶۳- کدام مورد از عوامل غیرمؤثر بر حفاظت در برابر پرتوهای یون‌ساز است؟
 (۱) طول موج
 (۲) فاصله
 (۳) حفاظ
 (۴) زمان
- ۶۴- فشار بخار مولکول‌های گاز در یک مایع موجود، در ظرف در بسته، تابع کدام عوامل مؤثر است؟
 (۱) فشار - وزن مولکولی
 (۲) دما - ساختار مولکولی
 (۳) غلظت - وزن مولکولی
 (۴) چگالی - ساختار مولکولی
- ۶۵- تعداد نمونه در نمونه‌برداری آلاینده‌های هوای محیط کار، تابع کدام عوامل است؟
 (۱) دبی نمونه‌برداری، نوع وسیله نمونه‌برداری، حد آستانه مجاز آلاینده
 (۲) غلظت آلاینده، حد آستانه مجاز آلاینده، حساسیت روش تجزیه‌ای
 (۳) روش تجزیه‌ای، نوع وسیله نمونه‌برداری، حد آستانه مجاز آلاینده
 (۴) هدف نمونه‌برداری، غلظت آلاینده، نحوه انتشار آلاینده

ایمنی محیط کار:

۶۶- در ایمنی ماشین آلات، کدام مورد از نوع حفاظ (Employee – controlling Device) است؟

- (۱) Adjustable Barrier Guards (۲) Pull – backs or Pull – outs
(۳) Presence – sensing (۴) Two – hand Trips

۶۷- کدام گزینه شرایط نامناسب برای تهویه بهینه طبیعی در هنگام جوشکاری است؟

- (۱) فضای کار بیش از ۲۸۴ مترمربع برای هر جوشکار (۲) عدم جوشکاری در فضای بسته و داخل پارتیشن
(۳) ارتفاع سقف محل جوشکاری بیش از ۵ متر (۴) فضای ۱۶۰ مترمربع برای هر جوشکار
۶۸- کدام مورد به تعریف زیر اشاره دارد؟

An occurrence that affects or could affect the safety of operations associated with functioning of an aircraft

- (۱) Aircraft incident (۲) Aircraft accident
(۳) Aircraft Emergency (۴) Aircraft Serious injury

۶۹- در استقرار PSM، اطلاعات ایمنی فرایند، در کدام مرحله ثبت می شود؟

- (۱) PSI (۲) PSSR (۳) PHA (۴) MOC

۷۰- حداکثر زاویه بحرانی برپایی نردبان چند درجه است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۶۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۵

۷۱- تأثیر افزایش دما و فشار روی محدوده LFL و UFL، به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) کاهش – کاهش (۲) افزایش – افزایش
(۳) تغییرات خاصی صورت نمی گیرد. (۴) افزایش – کاهش

۷۲- حداکثر فشار آزمون هیدرواستاتیکی برای دیگ بخار، چند برابر فشار کاری معمولی آن است؟

- (۱) ۱/۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۶

۷۳- در طراحی بار وارده بر کف، چنانچه بار در وسط کف قرار گیرد، نسبت به زمانی که بار در سطح کف به طور یکسان توزیع می شود، چقدر مقاومت کف مورد نیاز است؟

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۷۴- کدام مورد از روش های نامناسب غیرمخرب برای تشخیص ترک های دیگ بخار است؟

- (۱) Radiography (۲) Hydrostatic Testing
(۳) Electromagnetic Testing (۴) Ultrasonic Examination

۷۵- یک سیستم دارای ساختار درخت خطای زیر است:

- رویداد نهایی (Top Event)، از طریق یک دروازه OR به رویداد میانی A و B متصل است.
- رویداد A شامل دو خرابی مستقل X و Y با دروازه AND است.
- رویداد B یک خرابی منفرد Z است.

اگر احتمالات خرابی اجزا در یک ساعت کاری به صورت زیر باشد، با فرض استقلال رویدادها، احتمال وقوع رویداد نهایی چقدر است؟

• $P(X) = 2 \times 10^{-3}$

• $P(Y) = 5 \times 10^{-3}$

• $P(Z) = 1 \times 10^{-2}$

- (۱) 2×10^{-2} (۲) $1/2 \times 10^{-2}$ (۳) $1/1 \times 10^{-2}$ (۴) 1×10^{-2}

۷۶- یک سیستم سری شامل دو مؤلفه مستقل A و B است که هیچ تعمیراتی برای آنها در نظر گرفته نشده است. با توجه به نرخ خرابی، اگر سیستم در زمان $t = 1000$ ساعت مورد بررسی قرار گیرد، احتمال سالم ماندن سیستم تقریباً چقدر است؟

$$\bullet \lambda A = 1 \times 10^{-4} \frac{1}{hr}$$

$$\bullet \lambda B = 2 \times 10^{-4} \frac{1}{hr}$$

۰/۹۵ (۴)

۰/۹۰ (۳)

۰/۸۲ (۲)

۰/۷۴ (۱)

۷۷- از مزایای اصلی تحلیل موانع (Barrier Analysis)، کدام است؟

(۲) محدود به سیستم‌های نرم‌افزاری

(۱) محاسبات دقیق احتمال

(۴) نیاز به داده‌های آماری گسترده

(۳) تمرکز بر موانع پیشگیری و کاهش پیامد

۷۸- کدام تکنیک برای تحلیل سیستم‌های پیچیده با حالات گذرا، مناسب‌تر است؟

(۲) FMEA

(۱) PHL

(۴) Markov Analysis

(۳) HAZOP

۷۹- هدف نهایی تحلیل خطر در مهندسی HSE، چیست؟

(۲) کاهش هزینه نگهداری

(۱) مستندسازی خرابی‌ها

(۴) حذف یا کاهش ریسک به سطح قابل قبول

(۳) افزایش قابلیت اطمینان

۸۰- وجود گازها و مایعات قابل اشتعال در محیط کار، نشانگر وجود کدام یک از علل حادثه است؟

(۲) علل مستقیم

(۱) علل سطحی

(۴) علل اساسی و بنیادی

(۳) علل غیرمستقیم

۸۱- مواد سمی و عفونت‌زا در کدام گروه از کالاهای خطرناک مربوط به سیستم طبقه‌بندی سازمان ملل متحد، قرار می‌گیرد؟

(۴) کلاس ۳

(۳) کلاس ۴

(۲) کلاس ۶

(۱) کلاس ۸

۸۲- در کدام گزینه، کدهای استاندارد NFPA به ترتیب اشاره به خاموش‌کننده‌ها، سیستم‌های آیفشان، ایمنی برق و

سیستم اعلام حریق، دارد؟

(۲) ۷۲، ۷۰، ۱۴، ۱۰

(۱) ۷۲، ۷۰، ۱۳، ۱۰

(۴) ۱۴، ۷۲، ۷۰، ۱۳

(۳) ۱۴، ۷۲، ۱۳، ۷۰

۸۳- کدام سیستم جعبه آب آتش‌نشانی، مخصوص آتش‌نشان‌ها و افراد آموزش دیده طراحی شده است؟

(۲) Class IV

(۱) Class I

(۴) Class III

(۳) Class II

۸۴- در استاندارد NFPA دمای مرز جدایی مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق در مقررات DOT و NFPA به ترتیب از راست

به چپ، چند درجه سانتی‌گراد است؟

(۲) ۱۴۰ - ۱۰۰

(۱) ۱۰۰ - ۱۴۰

(۴) ۶۰ - ۳۷

(۳) ۳۷ - ۶۰

۸۵- از شاخص‌های پسر و عملکرد سیستم HSE، کدام است؟

(۲) تعداد بازرسی‌ها و تعداد سناریوهای مانور

(۱) تعداد مانورهای اضطراری و جلسات مدیریت ریسک

(۴) تعداد عدم انطباق‌ها و خطاها

(۳) تعداد رفتارهای ایمن و ممیزهای داخلی

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

۸۶- اگر نرخ بهره اسمی سالانه ۲۰٪ باشد و ترکیب بهره به صورت شش ماه یکبار انجام شود، نرخ بهره مؤثر سالانه چند درصد است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۱

(۳) ۲۲

(۴) ۲۶

۸۷- چنانچه سرمایه گذاری خارجی نامحدود و دارای نرخ بازگشت $ERR = ۲۳\%$ باشد، با توجه به $MARR = ۲۴\%$ ، اقتصادی ترین پروژه کدام است؟

(۱) پروژه با $ROR = ۲۴\%$ و هزینه اولیه ۳ میلیون تومان و مدت ۵ سال

(۲) پروژه با $ROR = ۲۵\%$ و هزینه اولیه ۳ میلیون تومان و مدت ۵ سال

(۳) پروژه با $ROR = ۲۶\%$ و هزینه اولیه ۲ میلیون تومان و مدت ۵ سال

(۴) پروژه با $ROR = ۲۶\%$ و هزینه اولیه ۳ میلیون تومان و مدت ۵ سال

۸۸- سه طرح ناسازگار بهبود محیط زیستی، A، B و C با عمر نامحدود با فرایندهای مالی زیر موجود است. گزینه O به عنوان عدم اجرای طرح ها تعریف شده است. اگر حداقل نرخ قابل قبول ۱۰٪ در سال باشد، کدام گزینه انتخاب می شود؟

طرح	سرمایه اولیه	درآمد خالص	
A	۲۰۰۰	۱۰۰	(۱) A
B	۳۰۰۰	۱۵۰	(۲) B
C	۴۰۰۰	۳۲۰	(۳) C
			(۴) O

۸۹- قیمت اولیه دستگاه تصفیه آب ۵۰,۰۰۰ واحد پولی و ارزش اسقاط آن ۵۰۰۰ واحد پولی در پایان عمر مفید ۶ سال است. مقدار استهلاک سال سوم این دستگاه به روش مستقیم، چند برابر مقدار استهلاک سال سوم این دستگاه به روش جمع ارقام سنوات است؟

(۱) $\frac{7}{8}$

(۲) $\frac{8}{7}$

(۳) $\frac{5}{6}$

(۴) $\frac{6}{5}$

۹۰- در تحلیل یک پروژه سرمایه گذاری، چه زمانی پروژه از نظر اقتصادی پذیرفته می شود؟

(۱) زمانی که نرخ بازده داخلی (IRR) بزرگتر یا مساوی MARR باشد.

(۲) زمانی که نرخ بازده داخلی (IRR) کمتر از نرخ بهره بانکی باشد.

(۳) زمانی که نرخ بازده داخلی (IRR) پروژه بیشتر از صفر باشد.

(۴) زمانی که ارزش خالص فعلی (NPV) کل پروژه منفی باشد.

۹۱- پروژه‌ای با سرمایه‌گذاری اولیه ۱۰۰ واحد پولی و جریان‌های نقدی مثبت در پایان سال‌های ۱ تا ۴ به صورت زیر مفروض است. دوره بازگشت سرمایه ساده آن چند سال است؟

واحد	سال
۲۰	اول
۳۰	دوم
۵۰	سوم
۴۰	چهارم

(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

(۴) ۳/۵

۹۲- در شهری با جمعیت ۱۰۰ هزار نفر، دبی فاضلاب $\frac{300000 \text{ m}^3}{\text{d}}$ و بار BOD فاضلاب $\frac{7500 \text{ kg}}{\text{d}}$ است. سرانه BOD

چند $\frac{\text{g}}{\text{capita.d}}$ است؟

(۱) ۵۰

(۲) ۷۵

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

۹۳- کدام پارامترها برای اندازه‌گیری مجموع مواد آلی در فاضلاب و پساب، متداول تر است؟

(۱) COD و BOD

(۲) COD و TOC

(۳) ThOD و TOC

(۴) BOD و ThOD

۹۴- در گندزدایی آب با کلر، کدام شکل از کلر بیشترین خاصیت میکروب‌کشی را دارد؟

(۱) مونوکلرآمین

(۲) دی‌کلرآمین

(۳) OCl^-

(۴) HOCl

۹۵- در ایران، استاندارد انتشار آلودگی هوا در بخش صنعت بر چه مبنایی وضع شده است؟

(۱) غلظت آلاینده

(۲) بار جرمی آلاینده

(۳) فناوری کنترل آلودگی هوا

(۴) روش‌های پیشگیری و کنترل آلودگی

۹۶- اسید و باز موجود در فاضلاب‌های صنعتی علاوه بر خوردگی لوله‌ها و تجهیزات، چه اثر مخرب دیگری ایجاد می‌کند؟

(۱) کاهش ناگهانی اکسیژن محلول و پوشاندن محل تخم‌ریزی ماهی‌ها

(۲) ایجاد گرفتگی در نازل‌ها و پمپ‌ها مشابه تکه‌های چربی

(۳) تداخل در عمل ته‌نشینی و تصفیه بیولوژیکی فاضلاب

(۴) جلوگیری از عبور نور خورشید و کاهش عمل فتوسنتز

۹۷- در معادله مانینگ جریان آب در کانال‌های باز، ضریب زبری (n) به چه عواملی بستگی دارد؟

(۱) فقط به سرعت جریان

(۲) فقط به شیب کف کانال

(۳) فقط به شعاع هیدرولیکی

(۴) جنس دیواره کانال و شرایط سطح آن

۹۸- کدام آلاینده جزء آلاینده‌های ثانویه هوا محسوب می‌شود؟

(۱) NO

(۲) CO

(۳) O_3

(۴) SO_2

۹۹- در ساختار سیستم مدیریت محیط‌زیستی (EMS)، موضوع آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری، زیرمجموعه

کدام‌یک از بخش‌های اصلی قرار می‌گیرد؟

(۱) برنامه‌ریزی

(۲) اجرا و عملیات

(۳) بازنگری مدیریت

(۴) بررسی و اقدام اصلاحی

- ۱۰۰- کدام یک در خصوص تصفیه فاضلاب‌های صنعتی درست است؟
- (۱) دترجنت‌ها می‌توانند باعث گرفتگی نازل‌ها و بارگذاری بیش از حد هاضم‌ها شوند.
 - (۲) گازهای زیان‌آور باعث خوردگی لوله‌ها و تداخل در عمل ته‌نشینی می‌شوند.
 - (۳) ترکیبات سمی باعث تداخل در تصفیه بیولوژیکی می‌شوند.
 - (۴) چربی‌ها منجر به ایجاد کف در حوضچه‌ها می‌شوند.
- ۱۰۱- در ارزیابی ریسک محیط‌زیستی نقطه انطباق (Point of Compliance) چگونه تعریف می‌شود و چه کاربردی دارد؟
- (۱) نقطه‌ای انتخابی بین منبع انتشار و نقطه تماس است که به‌عنوان یک بافر ایمنی عمل می‌کند.
 - (۲) نقطه‌ای است که دقیقاً در محل انتشار اولیه ماده شیمیایی قرار دارد و غلظت اولیه را می‌سنجد.
 - (۳) نقطه‌ای است که در آن میزان سمیت ماده شیمیایی به صفر می‌رسد و عملیات پاکسازی خاتمه می‌یابد.
 - (۴) نقطه‌ای است که در آن فرد یا محیط‌زیست مستقیماً با ماده شیمیایی تماس پیدا می‌کند (مانند استنشاق بخارات).
- ۱۰۲- کدام یک از استانداردهای سری ISO ۱۴۰۰۰، اصول و چارچوب کلی برای انجام و تحلیل ارزیابی چرخه حیات (LCA) را ارائه می‌دهد؟
- | | |
|---------------|---------------|
| ISO ۱۴۰۱۰ (۱) | ISO ۱۴۰۳۰ (۲) |
| ISO ۱۴۰۴۰ (۳) | ISO ۱۴۰۵۰ (۴) |
- ۱۰۳- راهکار درست برای به حداقل رساندن هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی در سیستم‌های کنترل آلودگی هوا چیست؟
- (۱) خرید ارزان‌ترین دستگاه (Collector) موجود در بازار برای کاهش هزینه اولیه
 - (۲) مهندسی دقیق کل سیستم در فاز طراحی فرایند به جای خرید ارزان‌ترین تجهیز
 - (۳) استفاده از تخمین‌های سریع برای دبی گاز و راندمان جهت سرعت بخشیدن به پروژه
 - (۴) تکیه کامل بر فروشندگان تجهیزات (Vendors) بدون نیاز به ارزیابی اولیه توسط مهندس پروژه
- ۱۰۴- در سیستم SCR، حضور کاتالیست چه تغییری در شرایط واکنش نسبت به روش SNCR ایجاد می‌کند؟
- (۱) نوع محصولات نهایی را تغییر می‌دهد.
 - (۲) انرژی فعال‌سازی واکنش را بالا می‌برد.
 - (۳) نیاز به تزریق آمونیاک را حذف می‌کند.
 - (۴) دمای موردنیاز واکنش را کاهش می‌دهد.
- ۱۰۵- در خصوص اصول طراحی دودکش و غلظت آلاینده‌ها در سطح زمین، کدام مورد درست است؟
- (۱) سرعت خروج گاز از دهانه دودکش باید کمتر از ۶۰ فوت بر ثانیه باشد تا گازها بتوانند به آرامی با جریان هوای اطراف مخلوط شوند.
 - (۲) رقیق‌سازی گازها با هوای اضافی در داخل دودکش، مؤثرترین راه کاهش غلظت در سطح زمین است زیرا دمای گاز را افزایش می‌دهد.
 - (۳) میانگین غلظت آلاینده در پایین‌دست باد با نرخ تخلیه رابطه عکس دارد، یعنی افزایش نرخ تخلیه باعث کاهش غلظت در تمام نقاط می‌شود.
 - (۴) غلظت آلاینده در سطح زمین با مجذور ارتفاع مؤثر دودکش رابطه عکس دارد و حداکثر غلظت معمولاً در فاصله ۵ تا ۱۰ برابر این ارتفاع رخ می‌دهد.