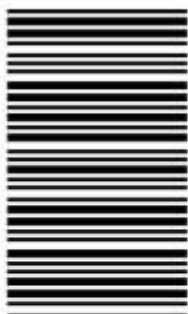


کد کنترل

214

F



214F

عصر پنجشنبه

۹۷/۲/۶



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۷

مجموعه ایمنی صنعتی - کد (۱۲۹۴)

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی و آمار مهندسی	۲۰	۳۱	۵۰
۳	بهداشت محیط کار	۲۰	۵۱	۷۰
۴	ایمنی محیط کار	۲۰	۷۱	۹۰
۵	مجموعه دروس تخصصی HSE (اقتصاد مهندسی، مهندسی محیط زیست و مدیریت محیط زیست)	۲۰	۹۱	۱۱۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

۱۳۹۷

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

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- Animal welfare science is an emerging field that seeks to answer questions ----- by the keeping and use of animals.
1) raised 2) resolved 3) settled 4) evolved
- 2- The low soil fertility problem can be ----- by applying the appropriate lime and organic fertilizers.
1) traced 2) preceded 3) mitigated 4) necessitated
- 3- The chef furnished his assistant with very explicit instructions regarding the ----- to be used for the new dish.
1) properties 2) aesthetics 3) ceremonies 4) ingredients
- 4- The problem of power cut was so important that we decided not to bother about the other ----- issues that were not much of a concern at that time.
1) gradual 2) peripheral 3) tranquil 4) lucrative
- 5- Everybody knows that Ted is a chronic procrastinator; he ----- puts off doing his assignments until the last minute.
1) spontaneously 2) marginally 3) habitually 4) superficially
- 6- The world's governments have made a joint ----- to significantly reduce greenhouse gas emissions by the year 2030.
1) malady 2) determination 3) involvement 4) pledge
- 7- Scientists do their best try to ----- themselves from their biases and be objective.
1) detach 2) delete 3) ignore 4) strengthen
- 8- The local businessman accused the newspaper of defaming him by publishing an article that said his company was ----- managed.
1) seriously 2) centrally 3) poorly 4) crucially
- 9- Landing a plane on an aircraft carrier requires a great deal of -----, as you can crash if you miss the landing zone by even a little bit.
1) determination 2) precision 3) rationality 4) consultation
- 10- New growth of the body's smallest vessels, for instance, enables cancers to enlarge and spread and contributes to the blindness that can ----- diabetes.
1) cause 2) halt 3) identify 4) accompany

PART B: Cloze Passage

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.

Estimates of the number of humans that Earth can sustain have ranged in recent decades from fewer than a billion to more than a trillion. (11) -----, since "carrying capacity" is essentially a subjective term. It makes little sense to talk about carrying capacity in relationship to humans, (12) ----- and altering both their culture and their physical environment, (13) ----- can thus defy any formula (14) ----- the matter. The number of people that Earth can support depends on (15) -----, on what we want to consume, and on what we regard as a crowd.

- 11- 1) It is probably unavoidable that such elasticity
 2) Such elasticity is probably unavoidable
 3) It is such elasticity probably unavoidable
 4) That it is probably unavoidable for such elasticity
- 12- 1) that adapt their capability
 2) whose capability is adapted
 3) who are capable of adaptation
 4) who are capable of adapting
- 13- 1) therefore
 2) because
 3) and
 4) next
- 14- 1) might settle
 2) might be settling
 3) that might settle
 4) which it might settle
- 15- 1) how we on Earth want to live
 2) Earth where we want to live
 3) where we want to live in on Earth
 4) where do we want to live on Earth

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:**PPE Programs**

The objective of the Personal Protective Equipment (PPE) program is to protect employees from the risk of injury by creating a barrier against workplace hazards. Personal protective equipment is not a good substitute for good engineering and administrative controls or good work practices, but should be used in conjunction with these controls to ensure safety and health of employees. Personal protective equipment will be provided, used and maintained when it has been determined that its use is required and that such use will lessen the likelihood of occupational injury and/or illness.

This program addresses eye, face, head, foot and hand protection. Separate programs exist for respiratory and hearing protection since the need for participation in these programs is established through industrial hygiene monitoring.

OSHA requires employers to conduct inspection on all workplaces to determine the need for personal protective equipment (PPE) and to help in selecting proper PPE for task performed. For each work site, a certificate must be completed which lists the

findings of the inspection and the specific protective equipment needed. These duties will be distributed between OHS and supervisors.

The office of Health Safety, in conjunction with supervisors, will conduct a walk-through survey of each work area to identify sources hazards, including impact, penetration, compression, chemical, heat, dust, electrical sources, material handling, and light radiation. Each survey will be documented using the Hazard Assessment Certification Form, which identifies workplace surveyed, the person conducting the survey, findings of potential hazards, and date of the survey.

- 16- We understand from the first paragraph that achieving the ultimate protection of employees depends on the use of -----.
- 1) a PPE Program 2) safety measures
3) protective equipment 4) a number of measures and controls
- 17- The survey mentioned in the passage is conducted by -----.
- 1) employees 2) OSHA 3) employers 4) supervisors
- 18- It is understood from the second paragraph that PPE programs do not cover -----.
- 1) respiratory tract
2) digestive system
3) non-occupational injuries
4) illnesses
- 19- According to the passage, the findings of each survey are assessed by -----.
- 1) employers 2) OSHA 3) supervisors 4) conductors
- 20- The term underlined "walk-through" in the last paragraph is closest in meaning to -----.
- 1) detailed 2) defective 3) characteristic 4) dynamic

PASSAGE 2:

Non-Destructive Inspection

Non-Destructive Inspection (NDI) is the examination of an object or material with technology that does not affect its future usefulness. NDI can be used without destroying or damaging a product or material. Because it allows inspection without interfering with a product's final use, NDI provides an excellent balance between quality control and cost-effectiveness. The term NDI includes many methods that can:

1. detect internal and external imperfections
2. determine structure, composition, or material properties
3. measure geometric characteristic

NDI can and should be used in any phase of a product's design and manufacturing process, including materials selection, research and development, assembly, quality control and maintenance.

Non-Destructive Inspection (NDI) is a method of materials characterization very important to the materials engineer. Problems and defects of all kinds arise in the development and use of material devices, electrical equipment, hydraulic systems, transportation mechanisms and the like. However, an extremely wide range of non-destructive testing methods are available to help the engineer to examine these

different problems and various defects in an assessment of materials and under varying circumstances.

Commonly used non-destructive methods include liquid penetrate, magnetic particle, eddy current and radiographic inspection, ultrasonic inspection, tomography, and real-time radiography.

- 21- **The underlined "it" in the first paragraph refers to -----.**
1) product's final use 2) examination of an object
3) product's future usefulness 4) NDI
- 22- **The three ultimate goals mentioned in paragraph one belong to -----.**
1) a product's final usefulness 2) problems and defects
3) NDI technology 4) methods of NDI
- 23- **The areas in which NDI has the most uses are mentioned in -----.**
1) paragraph three 2) paragraph two
3) paragraph one 4) the whole passage
- 24- **The last paragraph mainly discusses the ----- of NDI's.**
1) phases 2) goals 3) methods 4) materials
- 25- **According to the passage, ----- make the most use of NDI's.**
1) materials engineers 2) technical inspectors
3) quality controllers 4) production system designers

PASSAGE 3:

In 1989, the oil tanker Exxon-Valdez ran aground on a reef in Prince William Sound in Alaska spilling 11 million gallons of oil. The spill fouled up about 1300 miles of shoreline and caused the death of some 300,000 birds. One of the most vibrant ecosystems on planet Earth was gravely affected by this horrendous disaster.

Now, about twelve years later, journalists and television news reporters have returned to the scene to look for signs of lingering damage or alternatively of positive healing. It comes as no surprise that they report they have found both, although the balance still tips heavily in favor of damage.

On the damage side, oily residues still continue to mar the beaches while traces of oil are still staining the waters off the coast. The once bountiful herring population is now drastically reduced, thus affecting the entire food web. Earlier, 2600 sea otters had perished and there are no signs that the sea otter will ever recover from this initial blow. Many bird species have also similarly not quite recovered and this includes species such as the cormorant, the guillemot, and the marbled murrelet.

Equally serious, if not more so, reporters have discovered the presence of polycyclic aromatic hydrocarbons in stream beds at concentration levels exceeding the maximum allowed by the state. If prompt action is not taken, these hydrocarbons will continue to harm and possibly kill young salmon for years to come.

Human destinies have also been affected. The livelihood of fishermen has been seriously threatened and although in the days following the spill, they have successfully sued Exxon company for damages, they have yet to see a penny of the award. This is because Exxon is appealing against the award of US\$5 billion. While waiting for the appeal to come through, bitterness continues to be rife among the fishermen.

On the healing side, reporters have noted that the bald eagle has made complete recovery. The outlook also seems good for inter-tidal and sub-tidal communities.

- 26- From paragraph 2, you can infer that -----.
- 1) televising the actual evidence is the best proof
 - 2) the effects of an oil spill takes years to overcome
 - 3) healing always takes place after an oil spill
 - 4) journalists want to report the truth
- 27- "The concentration levels of polycyclic aromatic hydrocarbons are very high in stream beds". What inference can be drawn from this about the nature of pollution?
- 1) pollution levels are getting higher.
 - 2) the outcome of an oil spill is hydrocarbons.
 - 3) pollution from the sea is filtering into the rivers.
 - 4) the outcome of an oil spill must be constantly monitored.
- 28- From paragraph 4, it's inferred that -----.
- 1) salmons produce their young in upstream rivers
 - 2) young salmons are hatched from eggs
 - 3) salmons like rivers for safety
 - 4) young salmons are born alive
- 29- In general, an oil spill -----.
- 1) causes the death of thousands of birds
 - 2) causes the death of thousands of animals
 - 3) affects the entire planet Earth
 - 4) affects the ecosystem
- 30- The fishermen's bitterness was increased because -----.
- 1) they are afraid they might lose their money since Exxon is appealing
 - 2) they did not receive any money from the award
 - 3) there is no more fish to catch
 - 4) their environment is destroyed

ریاضی و آمار مهندسی:

۳۱- مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sin \frac{1}{x} + \cos \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^x$ ، کدام است؟

(۱) \sqrt{e}

(۲) $\frac{1}{\sqrt{e}}$

(۳) e

(۴) $\frac{1}{e}$

۳۲- فرض کنید $f : (0, 1) \rightarrow [0, 1]$ تابعی پوشا و مشتق پذیر باشد. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $f'(x) = 0$ فقط یک ریشه دارد. (۲) $f'(x) = 0$ حداقل دو ریشه دارد.

(۳) $f(x)$ اکیداً صعودی است. (۴) $f'(x) = 0$ ریشه ندارد.

۳۳- اگر $x > 0$ باشد، آنگاه کدام یک از نامساوی‌های زیر صحیح است؟

$$\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) < \frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \frac{1}{x} \quad (1)$$

$$\frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \frac{1}{x} < \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) \quad (2)$$

$$\frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) < \frac{1}{x} \quad (3)$$

$$\frac{1}{x} < \frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) \quad (4)$$

۳۴- انتگرال $\int_0^{\infty} \left[\frac{1}{\sqrt{1+2x^2}} - \frac{C}{x+1} \right] dx$ به ازای یک C حقیقی همگرا و مقدارش I است. I و C به ترتیب از راست

به چه کدوم است؟

$$\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{3}{\sqrt{2}} \ln 2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{3}{\sqrt{2}} \ln \sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{\sqrt{2}} \ln \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{\sqrt{2}} \ln \sqrt{2} \quad (4)$$

۳۵- طول قوس منحنی $y = \int_1^x \sqrt{t^6 - 1} dt$ در فاصله $[1, 2]$ کدام است؟

$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$\frac{15}{4} \quad (4)$$

۳۶- مساحت ناحیه محصور شده به وسیله چهار سهمی $y = x^2$ ، $y = 2x^2$ ، $x = y^2$ و $x = 3y^2$ ، کدام است؟

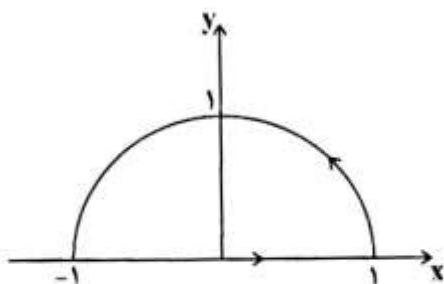
$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

$$\frac{1}{9} \quad (3)$$

$$\frac{2}{9} \quad (4)$$

۳۷- حاصل $\oint_C (2x^2 - y^2)dx + (x^2 + y^2)dy$ کدام است؟ (C منحنی بسته نشان داده شده در شکل زیر است).



○ (۱)

(۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۳۸- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $e^x y' = e^x + e^y$ کدام است؟

(۱) $y = x - \ln(c + x)$ (۲) $y = x + \ln(c - x)$ (۳) $y = x + \ln(c + x)$ (۴) $y = x - \ln(c - x)$

۳۹- یک جواب خصوصی معادله $y'' - 4y' + 3y = e^x \cos 2x$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{8}e^x (\cos 2x + \sin 2x)$ (۲) $\frac{1}{8}e^x (\cos 2x - \sin 2x)$ (۳) $-\frac{1}{16}e^x (\cos 2x + \sin 2x)$ (۴) $\frac{1}{16}e^x (\cos 2x - \sin 2x)$

۴۰- ریشه‌های معادله مشخصه $2x^2 y'' + (3x - 2x^2)y' - (x+1)y = 0$ در همسایگی $x=0$ کدام است؟

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

۴۱- تبدیل لاپلاس $\frac{1 - \cos 2t}{t}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{s} \ln \frac{s^2}{s^2 + 4}$ (۱) $\frac{1}{2} \ln \frac{s^2}{s^2 + 4}$ (۴) $\frac{1}{s} \ln \frac{s^2 + 4}{s^2}$ (۳) $\frac{1}{2} \ln \frac{s^2 + 4}{s^2}$

۴۲- اگر $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{\pi x}{2} & -2 < x < 2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ ، حاصل انتگرال $\int_0^{\infty} \frac{1 - \cos 4\omega}{(\pi^2 - 4\omega^2)^2} d\omega$ ، کدام است؟

(۱) π (۲) $\frac{1}{2\pi}$ (۳) $\frac{1}{4\pi}$ (۴) $\frac{2}{\pi}$

۴۳- تبدیل فوریه تابع $\frac{1}{x^2 + 3x + 3}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3} \pi \exp(-\frac{3i}{2}\omega - \frac{\sqrt{3}}{2}|\omega|)$

(۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3} \pi \exp(-\frac{3i}{2}\omega + \frac{\sqrt{3}}{2}|\omega|)$

(۳) $2\sqrt{3}\pi \exp(\frac{3i}{2}\omega + \frac{\sqrt{3}}{2}|\omega|)$

(۴) $2\sqrt{3}\pi \exp(\frac{3i}{2}\omega - \frac{\sqrt{3}}{2}|\omega|)$

۴۴- مقدار انتگرال $\oint_C \frac{e^z}{z^2(z+2)} dz$ که در آن C مربع $-1 \leq x \leq 1$ ، $-1 \leq y \leq 1$ در جهت مثلثاتی می باشد، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{\pi i}{2}$ (۳) $\frac{\pi i}{4}$ (۴) πi

۴۵- مقدار انتگرال $I = \int_0^{\infty} \frac{\cos x}{x^2 + 4} dx$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2} e^{-2}$ (۲) $2\pi e^{-2}$ (۳) πe^{-2} (۴) $\frac{\pi}{4} e^{-2}$

۴۶- ظرفی شامل ۶ مهره سفید و ۳ مهره سبز است. سه مهره به تصادف، یک به یک و بدون جایگذاری از این ظرف انتخاب می‌کنیم. احتمال این که نمونه انتخابی شامل هر دو رنگ باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

۴۷- فرض کنید X یک متغیر تصادفی با تابع توزیع زیر باشد. مقدار $P(3X - X^2 > 2)$ ، کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \frac{x}{2} & 0 \leq x < 1 \\ \frac{2}{3} & 1 \leq x < 2 \\ \frac{3x+1}{24} & 2 \leq x < 4 \\ 1 & 4 \leq x \end{cases}$$

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\frac{5}{6} \quad (4)$$

$$0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

۴۸- فرض کنید ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیع $E(\theta, \theta)$ با تابع چگالی احتمال زیر باشد. برآورد گشتاوری θ کدام است؟

$$f_{\theta}(x) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{1}{\theta}(x-\theta)}, \quad x \geq \theta$$

$$\frac{3-\sqrt{5}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{3+\sqrt{5}}{2} \quad (2)$$

$$1/5 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۴۹- فرض کنید X_1, X_2, X_3 یک نمونه تصادفی از توزیع $\text{Bin}(1, \theta)$ باشد. برای آزمون فرض $H_0: \theta = \frac{1}{4}$ در مقابل

$H_1: \theta = \frac{3}{4}$ با ناحیه بحرانی $\{(x_1, x_2, x_3) : x_1 + x_2 + x_3 \leq 1\}$ ، اگر α و β به ترتیب نمایانگر احتمال‌های خطای نوع اول و نوع دوم باشند، مقدار (α, β) کدام است؟

(۱) $(\frac{5}{32}, \frac{5}{32})$

(۲) $(\frac{5}{32}, \frac{27}{32})$

(۳) $(\frac{27}{32}, \frac{5}{32})$

(۴) $(\frac{27}{32}, \frac{27}{32})$

۵۰- براساس یک نمونه تصادفی برای برازش یک مدل رگرسیون خطی ساده $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ ، خلاصه اطلاعات زیر حاصل شده است. گزینه صحیح برای $(\hat{\alpha}, \hat{\beta})$ کدام است؟

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^{36} (x_i - 4)^2 = 25, \quad S_{yy} = \sum_{i=1}^{36} (y_i - 3)^2 = 36, \quad r = -\frac{5}{6}$$

(۱) $(1, -1)$

(۲) $(7, -1)$

(۳) $(-\frac{6}{5}, \frac{39}{5})$

(۴) $(\frac{39}{5}, -\frac{6}{5})$

بهداشت محیط کار:

۵۱- نسبت کمیت TLV مواد شیمیایی با TWA آن ماده، برابر کدام است؟

(۱) $1/3$

(۲) $1/2$

(۳) $1/1$

(۴) 1

۵۲- طبق معیارهای OSHA، اگر شدت صوت در محیط کار ۱۰۰ دسی بل باشد، زمان مواجهه روزانه کارگر چند ساعت است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۵۳- تغییرات اسپرومتری در بیماری سیلیکوز، کدام است؟

(۱) افزایش FVC (۲) افزایش TLC/FVC

(۳) کاهش FEV₁ (۴) کاهش FEV₁/FVC

- ۵۴- کدام دسته از میکروارگانسیم‌ها، از آب منتقل می‌شوند؟
 (۱) بروسلا و آتامبا هیستولیتیکا
 (۲) پلاسمودیوم و سالمونلا
 (۳) شیستوزوما و ویبریوکلا
 (۴) شیگلا و زیاردیا
- ۵۵- کدام مورد، ارزش‌های اجتماعی ورودی به شاخص دالی را نشان می‌دهد؟
 (۱) امید زندگی استاندارد و وزن‌دهی سنی
 (۲) جنسیت و ضریب ناتوانی بیماری‌ها
 (۳) نژاد و شاخص‌های اقتصادی
 (۴) نرخ کاهش زمانی و اثر ابتلای هم‌زمان
- ۵۶- مولر در «رمزگردانی کیفیت محرک» بیان می‌کند که: اگر مغز می‌تواند بین اطلاعات رسیده از دستگاه‌های حسی مختلف مثل نور و صوت تمیز قائل شود، اولین دلیل آن وجود کدام است؟
 (۱) الگوی عمومی شلیک عصبی
 (۲) الگوی عمومی شلیک غیرعصبی
 (۳) گذرگاه‌های عصبی اختصاصی
 (۴) گذرگاه‌های غیرعصبی اختصاصی
- ۵۷- کدام ویژگی‌ها منجر به ادراک استرس‌آمیز بودن رویدادهای معمول توسط انسان می‌شود؟
 (۱) کنترل ناپذیری، پیش‌بینی ناپذیری، تغییرات عمده در زندگی، تعارض‌های درونی
 (۲) کنترل ناپذیری، پیش‌بینی ناپذیری، تغییرات جزئی در زندگی، تعارض‌های درونی
 (۳) کنترل پذیری، پیش‌بینی ناپذیری، تغییرات عمده در زندگی، تعارض‌های درونی
 (۴) کنترل ناپذیری، پیش‌بینی ناپذیری، تغییرات اصلی در زندگی، تعارض‌های بیرونی
- ۵۸- طبق قانون برکز - دادسون، ارتباط بین استرس و عملکرد:
 (۱) خطی ساده است.
 (۲) لگاریتمی است.
 (۳) منحنی U شکل است.
 (۴) بستگی به میزان استرس دارد.
- ۵۹- اگر یک مشعل سوخت فسیلی با قدرت ۴۰۰۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت دارای دودکشی به ارتفاع ۱۶ متر باشد، حداقل سطح مقطع دودکش چند سانتی‌متر مربع باشد تا دود در محیط پراکنده نشود؟
 (۱) ۲۴۰۰
 (۲) ۲۵۰۰
 (۳) ۲۶۰۰
 (۴) ۳۰۰۰
- ۶۰- انرژی ارتعاشی با فرکانس سه تا پنج هرتز در شتاب ۱ g، سبب کدام مورد می‌شود؟
 (۱) ناراحتی جسمانی
 (۲) احساس درد و اضطراب
 (۳) آسیب بافتی
 (۴) آسیب روانی
- ۶۱- بهترین منطقه برای حمل بار، کدام است؟
 (۱) بین ارتفاع آرنج و شانه
 (۲) بین ارتفاع انگشت و زمین
 (۳) بین ارتفاع انگشت و آرنج
 (۴) بین ارتفاع انگشت و شانه
- ۶۲- کدام گزینه در مورد «علت» و «علامت» سندرم تونل کوبیتال، صحیح است؟
 (۱) گیرافتادن عصب مدیان - درد انگشتان کوچک و حلقه
 (۲) گیرافتادن عصب اولنار - درد انگشتان کوچک و حلقه
 (۳) گیرافتادن عصب مدیان - درد ۳ انگشت اول دست
 (۴) گیرافتادن عصب اولنار - درد ۳ انگشت اول دست

- ۶۳- در ارتباط با خطر مواد محرک و التهاب آور، کدام یک اهمیت بیش تری دارد؟
 (۱) انحلال ماده در مایعات بدن
 (۲) طول مدت تماس
 (۳) تماس روزانه
 (۴) غلظت
- ۶۴- کاربرد اسپکتروفتومتر جذب اتمی، تعیین کدام مورد است؟
 (۱) غلظت فلزات
 (۲) گروه‌های عاملی در ترکیبات آلی
 (۳) مقدار مواد آلی
 (۴) مقدار مواد معدنی
- ۶۵- مهم‌ترین عوارض ناشی از مسمومیت با کادمیوم، کدام است؟
 (۱) برونشیت - هیپاتیت
 (۲) گاستریت - مننژیت
 (۳) نفریت - گاستریت
 (۴) نفریت - برونشیت
- ۶۶- ریسک اضافی طول عمر بزرگسالان برای مصرف آب آشامیدنی حاوی $\frac{mg}{L} 0.35$ آرسنیک چقدر است؟ فاکتور شیب آرسنیک برای تماس گوارشی $(\frac{mg}{kg.d})^{-1}$ ۱ است.
 (۱) یک مورد سرطان اضافی در هر ۱۰۰ نفر
 (۲) یک مورد سرطان اضافی در هر ۱۰۰۰ نفر
 (۳) یک مورد سرطان اضافی در هر ۱۰۰۰۰ نفر
 (۴) یک مورد سرطان اضافی در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر
- ۶۷- اگر نیمه‌عمر مؤثر ید ۱۳۱ در بدن انسان ۴ روز و نیمه‌عمر فیزیکی آن ۸ روز باشد، نیمه‌عمر بیولوژیکی این رادیونوکلئید چند روز است؟
 (۱) ۴
 (۲) ۸
 (۳) ۱۲
 (۴) ۱۶
- ۶۸- کدام دسته از پرتوهای زیر منشأ هسته‌ای دارند؟
 (۱) آلفا، بتا، پرتو ایکس
 (۲) پرتو گاما، پرتو ایکس، نگاترون
 (۳) پوزیترون، پرتو فرابنفش، نوترون
 (۴) نگاترون، پرتو گاما، پوزیترون
- ۶۹- غلظت SO_2 در هوای آزاد شهری با دمای $0^\circ C$ و فشار ۱ atm برابر ۱۰ ppb است. غلظت این گاز چند $\frac{\mu g}{m^3}$ است؟
 (۱) ۱۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۷۰
- ۷۰- بهترین حفاظ در برابر اثرات میدان‌های مغناطیسی، کدام است؟
 (۱) آلومینیم
 (۲) آهن
 (۳) فولاد ترانس
 (۴) ورق‌های پلی اتیلن

ایمنی محیط کار:

- ۷۱- کدام یک از تمرین‌های کاری زیر در مورد حفاظت از سقوط، از نقش کمتری نسبت به بقیه برخوردار است؟
 (۱) به‌کارگیری سیستم پایش ایمنی به‌منظور رعایت اصول ایمنی هنگام کار در ارتفاع
 (۲) مهار کردن و بستن کارگران به‌منظور جلوگیری از رسیدن آن‌ها به لبه‌های خطرناک
 (۳) کاهش مدت زمان کار در ارتفاع با برنامه‌ریزی مناسب
 (۴) به‌کارگیری سیستم‌های مرسوم حفاظت از سقوط

- ۷۲- هنگام انجام عملیات جوشکاری در مخازن سربسته، در صورتی که امکان تمیز کردن ظروف براساس روش‌های استاندارد پاکسازی ظروف امکان‌پذیر نباشد و مجبور به پرکردن مخزن با آب باشیم، ارتفاع آب تا محل جوشکاری باید چندسانتی‌متر باشد؟
- (۱) ۱/۵ تا ۲ (۲) ۲/۵ تا ۵ (۳) ۷/۵ تا ۱۰ (۴) ۵/۵ تا ۷
- ۷۳- کدام تکنیک در کلیه مراحل عمر یک سیستم، کاربرد دارد؟
- (۱) Safety Review (۲) Checklist (۳) FMEA (۴) What if
- ۷۴- در محاسبات انجام شده به منظور تعیین فاصله خطر در شاخص CEI، سرعت باد، چند متر بر ثانیه در نظر گرفته می‌شود؟
- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۱۰
- ۷۵- در مثلث خطر وجود کدام مورد به‌عنوان **Initiating mechanism** عمل می‌کند؟
- (۱) جریان برق در سیستم (۲) زدگی در سیم‌های برق (۳) مخازن تحت فشار در محل (۴) مواد منفجره در محل آتشیاری
- ۷۶- در جریان برق، کدام عامل می‌تواند ایجاد حریق کند؟
- (۱) اختلاف پتانسیل و توان اکتیو (۲) شدت جریان و اختلاف پتانسیل (۳) توان ری‌اکتیو و شدت جریان (۴) شدت جریان و افت ولتاژ
- ۷۷- در مخازن تحت فشار افقی، استرس ناشی از پایه‌ها، ناشی از کدام عوامل است؟
- (۱) نیروی برشی و استرس ناشی از جریان باد (۲) نیروی برشی و گشتاور خمشی مخزن (۳) وزن مخزن و گشتاور خمشی آن (۴) وزن محتویات مخزن
- ۷۸- اگر یک بالابر دارای یک سیم بکسل بوده و حداکثر ۴ تن بار را بلند کند، از نظر ایمنی حداقل قطر سیم بکسل چند میلی‌متر باید باشد؟
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶
- ۷۹- در مورد استفاده از سیستم اتصال زمین در صنایع، گزینه صحیح‌تر کدام است؟
- (۱) حفاظت از شبکه (۲) حفاظت افراد و ماشین‌آلات (۳) حفاظت ماشین‌آلات (۴) حفاظت افراد
- ۸۰- در هنگام استفاده از کفیوش عایق برق، از کدام مورد باید اجتناب کرد؟
- (۱) تماس دو دست با سیم‌های فاز غیرهمنام (۲) تماس دو دست با سیم‌های فاز همنام (۳) تماس دو دست با سیم نول (۴) تماس دو دست با کلید و فیوز
- ۸۱- استفاده از کمر بند نجات، جزو کدام دسته از سلسله‌مراتب حفاظت از سقوط است؟
- (۱) Elimination (۲) Prevention (۳) Fall Arrest (۴) Mitigation
- ۸۲- همه کاشف‌های حریق زیر براساس اصل بقای انرژی کار می‌کنند، به جز:
- (۱) Flame Detector-IR (۲) Flame Detector-UV (۳) Heat Detector-Laminar Flow (۴) Smoke Detector-Visible
- ۸۳- در تجزیه و تحلیل خاک، اگر نوع خاک تیپ C باشد، شیب مجاز چند درجه است؟
- (۱) ۳۴ (۲) ۴۵ (۳) ۵۳ (۴) ۶۰

- ۸۴- مهم ترین عامل ایجاد انفجار در مخازن تحت فشار، کدام است؟
 (۱) استرس ناشی از نیروی برشی
 (۲) استرس ناشی از گرادیان حرارتی
 (۳) استرس محیطی
 (۴) استرس طولی
- ۸۵- در سیستم های مدیریت یکپارچه، کدام مورد، دوبرابر شدن فرایندهای مشابه در بین استانداردهای سایت ها را کاهش می دهد؟
 (۱) Implementation
 (۲) Documentation
 (۳) Standardization
 (۴) Integration
- ۸۶- تزریق گاز خنثی به داخل مخزن، اشاره به کدام لایه ایمنی دارد؟
 (۱) جبران انحراف
 (۲) جلوگیری از تشدید انحراف
 (۳) شناسایی انحراف
 (۴) جلوگیری از رخ دادن انحراف
- ۸۷- مفهوم «ارزشیابی» در ایمنی محیط کار کدام است؟
 (۱) تعیین وضعیت سیستم در مقابل استانداردها و مقایسه با آنها
 (۲) تعیین وضع کنونی سیستم با استفاده از روش های مختلف
 (۳) تعیین اقدامات و تأثیر آنها با شاخص های متنوع
 (۴) مشاهده و تعیین وضعیت سیستم در طول زمان
- ۸۸- کدام مورد، نحوه انجام فعالیت را در سیستم مدیریت بیان می کند؟
 (۱) اقدامات اصلاحی
 (۲) سوابق
 (۳) روش اجرایی
 (۴) مدارک
- ۸۹- فاصله منطقه خطرناک یک ماشین با حفاظ نصب شده بر روی آن برابر ۲۰ سانتی متر است. حداکثر ابعاد شکاف حفاظ نصب شده چند سانتی متر باید باشد؟
 (۱) ۱/۸
 (۲) ۲/۱۵
 (۳) ۳/۱
 (۴) ۴/۲
- ۹۰- کدام یک از گزینه های زیر جزء اقدامات کنترلی کنشگرایانه نمی باشد؟
 (۱) Emergency Response Plan
 (۲) Prevention Measures
 (۳) Elimination Measures
 (۴) Reduction Measures

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

- ۹۱- در مورد «دوره بازگشت سرمایه» برای مقایسه اقتصادی پروژه ها، گزینه صحیح کدام است؟
 (۱) هزینه ها و درآمدها در این روش با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول محاسبه می شود.
 (۲) این روش یک روش صحیح و کامل برای تجزیه و تحلیل اقتصادی پروژه ها نیست.
 (۳) با توجه به نتایج حاصله، سرمایه گذاران اشتیاقی به محاسبه آن ندارند.
 (۴) این روش در جستجوی مدت زمانی است که پروژه به سوددهی می رسد.

۹۲- «فاکتور ارزش فعلی یکبارپرداخت» که جهت محاسبه ارزش فعلی مبلغ معلومی در آینده به کار می‌رود، کدام است؟

$$\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (۲)$$

$$\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (۱)$$

$$\left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] \quad (۴)$$

$$\left[(1+i)^n \right] \quad (۳)$$

۹۳- شرکتی پیش‌بینی کرده است هزینه‌های ایمنی شرکت هر سال ۸ درصد رشد می‌کند. این شرکت حداقل چند تومان پول در بانک سرمایه‌گذاری کند تا هزینه‌های ایمنی شرکت در ۵ سال آینده تأمین گردد؟ نرخ سود بانکی ۱۰ درصد در سال و هزینه ایمنی سال آینده شرکت ۱ میلیون تومان فرض می‌شود.

$$۴,۳۸۳,۱۰۰ \quad (۱)$$

$$۴,۵۴۵,۴۵۴ \quad (۲)$$

$$۴,۶۷۴,۵۳۶ \quad (۳)$$

$$۴,۸۳۸,۴۰۰ \quad (۴)$$

۹۴- در سیستم ایمنی کارخانه‌ای دو طرح پیشنهاد شده است. طرح A دارای هزینه اولیه ۱۰۰ میلیون تومان می‌باشد و صرفه‌جویی سالیانه معادل ۳۰ میلیون تومان است. طرح B دارای هزینه اولیه ۱۰۵ میلیون تومان می‌باشد و در سال اول، میزان صرفه‌جویی معادل ۴۰ میلیون تومان است که هر سال ۵ میلیون تومان از مقدار این صرفه‌جویی کم می‌شود. اگر حداقل نرخ جذب‌کننده، ۷ درصد فرض شود و عمر مفید ۵ سال باشد، گزینه صحیح کدام است؟

$$\left(\frac{P}{G}, 7\%, 5 \right) = 7.64$$

$$\left(\frac{P}{A}, 7\%, 5 \right) = 4.1$$

(۱) طرح B از طرح A اقتصادی‌تر است.

(۲) طرح A از طرح B اقتصادی‌تر است.

(۳) تنها طرح B اقتصادی است.

(۴) تنها طرح A اقتصادی است.

۹۵- در برآورد کمیت پسماند تولیدشده، کدام روش دقیق‌تر است؟

(۱) استفاده از مقادیر سرانه (۲) آنالیز شمارش بار (۳) آنالیز موازنه جرم (۴) آنالیز وزن و حجم

۹۶- برای حذف هم‌زمان BOD و نیترات از فاضلاب، حصول کدام یک لازم است؟

(۱) تنظیم غلظت نیتروژن به فسفر (۲) شرایط آنوکسیک

(۳) شرایط هوازی (۴) شرایط بی‌هوازی

۹۷- در یک فاضلاب‌رو با قطر ۴۰۰mm ضریب چزی ۰.۷، شیب هیدرولیکی ۰/۰۰۱ و فاضلاب به‌صورت کاملاً پر در جریان است. سرعت جریان در این لوله چند متر بر ثانیه است؟

$$0.35 \quad (۱)$$

$$0.7 \quad (۲)$$

$$1.4 \quad (۳)$$

$$2.8 \quad (۴)$$

۹۸- کدام یک، ویژگی بی‌فنیل‌های پلی‌برومینات (PBBs) است؟

(۱) تجزیه در دمای بالای ۳۰۰°C (۲) نرم‌شوندگی در دمای ۳۰۰°C

(۳) محلول در آب (۴) غیرقابل تجزیه با UV

- ۹۹- در چه دمایی (°C) ، تجزیه هوازی و نیتروفیکاسیون باکتری ها در فاضلاب شهری متوقف می شود؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰
- ۱۰۰- حداقل سطح آب های زیرزمینی برای استفاده از سپتیک تانک یا ایمهف تانک، چند متر است؟
 (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۳۰
- ۱۰۱- در گندزدایی نهایی آب آشامیدنی، کدام مورد ارجحیت دارد؟
 (۱) ازن زنی (۲) تابش فرابنفش (۳) کلرزنی (۴) تابش گاما
- ۱۰۲- جهت رسوب دهی ذرات کوچک تر از ۵۰ میکرون در دستگاه اتافک رسوب دهی، لازم است:
 (۱) ارتفاع دستگاه را افزایش داد. (۲) قطر ذرات را کاهش داد.
 (۳) عرض اتافک را افزایش داد. (۴) طول اتافک را افزایش داد.
- ۱۰۳- از منظر توسعه پایدار، عمر مفید کدام یک با توجه به شرایط نرمال کاری، بیش تر است؟
 (۱) تجهیزات الکتریکی (۲) وسایل بزرگ منازل (۳) وسایل کوچک منازل (۴) خودروها
- ۱۰۴- توافق پاریس در کدام سال میلادی و پیرامون کدام مسئله محیط زیستی و با چه هدف اصلی، عملیاتی گردید؟
 (۱) ۲۰۱۵، آلودگی هوا، کاهش انتشار ذرات کوچک تر از ۱۰ میکرومتر
 (۲) ۲۰۱۳، گرمایش جهانی، افزایش دما کمتر از ۱/۵ درجه سلسیوس
 (۳) ۲۰۱۵، گرمایش جهانی، افزایش دما کمتر از ۲ درجه سلسیوس
 (۴) ۲۰۱۳، آلودگی هوا، کاهش انتشار CO_۲
- ۱۰۵- پروتکل های هلسینکی فنلاند و صوفیه بلغارستان، به منظور کنترل کدام یک از پیامدهای زیست محیطی بود؟
 (۱) گرمایش جهانی، گرمایش جهانی (۲) باران اسیدی، گرمایش جهانی
 (۳) باران اسیدی، باران اسیدی (۴) لایه ازن، گرمایش جهانی
- ۱۰۶- در مدیریت پسماند خطرناک، به پسماندهایی با pH بیش تر از ۱۲/۵، کدام کد خطر داده می شود؟
 (۱) C (۲) R (۳) T (۴) H
- ۱۰۷- کدام گزینه رویکردهای مدیریت محیط زیست را نشان می دهد؟
 (۱) رویکرد منطقه ای و رویکرد جهانی (۲) رویکرد پیش گیری و رویکرد فناوری
 (۳) رویکرد محیط طبیعی و رویکرد محیط شهری (۴) رویکرد منطقه ای و رویکرد اکوسیستمی
- ۱۰۸- فرمول شیمیایی CFC-۱۰ و CFC-۱۱۴ به ترتیب کدام است و کدام یک پتانسیل بیش تری در تخریب لایه ازن دارد؟
 (۱) CFC-۱۱۴، C_۲H_۲Cl_۲، C_۲Cl_۲F_۵ (۲) CFC-۱۱۴، CCl_۲F_۲، C_۲ClF_۵
 (۳) CFC-۱۰، C_۲Cl_۲F_۴، CCl_۴ (۴) CFC-۱۰، C_۲F_۶، CH_۲F_۲
- ۱۰۹- سنگ بنای اصلی هر سیستم مدیریت کدام است؟
 (۱) نمایندگی مدیریت و کارمندان سازمان (۲) ارزیابی ریسک و چرخه حیات
 (۳) مدیریت ارشد سازمان (۴) برنامه ریزی و طرح ریزی
- ۱۱۰- سرانه جامدات معلق کدام کشور، بیش تر است؟
 (۱) توسعه نیافته (۲) توسعه یافته (۳) در حال توسعه (۴) کمتر توسعه یافته

