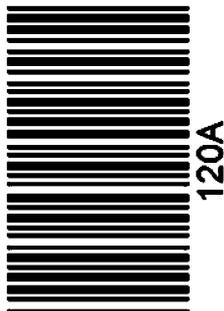


کد کنترل

120

A



120A

صبح جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»

مقام معظم رهبری

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل – سال ۱۴۰۳

### ایمنی، بهداشت و محیط زیست (کد ۱۲۹۴)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

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.



purpose. Wealthy families ..... (9) private tutors to teach their children at home, while less well-off children were taught in groups. Teaching conditions for teachers could differ greatly. Tutors who taught in a wealthy family did so in comfort and with facilities; ..... (10) been brought to Rome as slaves, and they may have been highly educated.

- 8- 1) which depending 2) and depended  
3) for depended 4) that depended
- 9- 1) have employed 2) employed  
3) were employed 4) employing
- 10- 1) some of these tutors could have 2) because of these tutors who have  
3) that some of them could have 4) some of they should have

### 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 employer should supervise the employee within the scope of the employment relationship; this obligation encompasses ensuring the protection of the employee from risks arising from the performance of the work. In other words, the employer is obligated to protect the employee who, knowingly or unknowingly, jeopardizes occupational safety for himself, as well as for all other employees.

The employee also has a duty of loyalty to the employer in line with his employment relationship. Under this duty, the employee must protect legally legitimate interests related to their job and workplace and avoid behavior that could cause harm and risk. This includes complying with all preventive measures related to occupational health and safety.

- 11- **The writer of this passage wants to .....**  
1) highlight the employees' rights  
2) explain the employees' obligations  
3) show the behaviors causing harm and risk  
4) express the mutual duties of employers and employees
- 12- **An employer as a supervisor takes responsibility for .....**  
1) determining the scope of the employees' relationships  
2) supporting the employees from all potential risks  
3) protecting his employees from workplace hazards  
4) identifying the good employees and keeping them in the workplace
- 13- **According to the passage, employees' duties to their employers include .....**  
1) commitment to work 2) protecting their interests  
3) establishing rules 4) good decision making
- 14- **The phrase "complying with" is similar in meaning to .....**  
1) following 2) changing 3) defining 4) purifying

15- The most important issue, according to this passage, is .....

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) workers and employment | 2) safety in the workplace |
| 3) legitimate interests   | 4) immediate measures      |

**PASSAGE 2:**

Visual testing is used to observe a component's condition so that the part can be assessed as a part of a maintenance process. Technicians use visual testing to find out if something is wrong with a component and if it needs maintenance. Below are some examples of what an inspector doing a visual exam might be looking for if they were performing a visual testing procedure for an industrial boiler:

- Cracks in the welds holding the boiler together
- Leaks or other integrity issues concerning the boiler's floor or walls
- Corrosion on the sides of the boiler
- Problems with any of the supporting equipment that helps make the boiler run

Ultimately, visual testing is used to fix challenges like these before they become more difficult to work with and cause additional problems for a business, such as increased costs. If an inspector performing a visual test misses an issue with a component, such as corrosion on the sides of the boiler, a serious accident could happen down the line. Visual inspections are crucial, especially for assets like pressure vessels and boilers that receive examinations by professionals who follow rigid guidelines mandated by law.

16- The best title for this passage is .....

- 1) How Does Visual Testing Work?
- 2) How to Observe a Component?
- 3) What is the Maintenance Process?
- 4) What are the Assessment Conditions?

17- According to the passage, a component's condition is checked to .....

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) accept testing procedures          | 2) determine its proper performance |
| 3) restrict the use of visual testing | 4) reveal whether it needs repair   |

18- It can be inferred from the passage that visual inspection is performed to .....

- 1) fix challenges through increasing the costs
- 2) solve the problems before they become more difficult
- 3) evaluate additional problems happening for a business
- 4) support a business through providing its requirements

19- The word "crucial" in the last paragraph is closest in meaning to .....

- |             |            |              |              |
|-------------|------------|--------------|--------------|
| 1) periodic | 2) general | 3) practical | 4) important |
|-------------|------------|--------------|--------------|

20- Examinations of some assets, according to the passage, .....

- 1) put more pressure on professionals
- 2) may lead to occurrence of serious accidents
- 3) are carried out based on severe and strict rules
- 4) give guidelines in order to mandate the law

**PASSAGE 3:**

Although noise, commonly defined as unwanted sound, is a widely recognized form of pollution, it is very difficult to measure because the discomfort



۲۷- مقدار  $\tanh(\ln 3)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{5}$

(۲)  $\frac{4}{5}$

(۳)  $\frac{5}{4}$

(۴)  $\frac{5}{3}$

۲۸- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x - 1}{x - 1}$  کدام است؟

(۱)  $-\infty$

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴)  $+\infty$

۲۹- مقدار  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{\sin x \cos x}{1 - \sin x} dx$  کدام است؟

(۱)  $\ln 2 - 1$

(۲)  $\frac{1}{2}(\ln 3 - 1)$

(۳)  $\frac{1}{2}(\ln 3 - \frac{1}{2})$

(۴)  $\ln 2 - \frac{1}{2}$

۳۰- هرگاه  $f$  بر  $[a, b]$  انتگرال پذیر باشد، آنگاه به ازای هر عدد حقیقی  $k \neq 0$ ، کدام مورد درست است؟

(۲)  $\int_a^b f(x) dx = k \int_{ka}^{kb} f\left(\frac{x}{k}\right) dx$

(۱)  $\int_a^b f(x) dx = \frac{1}{k} \int_{ka}^{kb} f\left(\frac{x}{k}\right) dx$

(۴)  $\int_{ka}^{kb} f(x) dx = \int_a^b f(kx) dx$

(۳)  $k \int_{ka}^{kb} f(x) dx = \int_a^b f(kx) dx$

۳۱- مقدار  $\sum_{k=2}^n \ln\left(1 - \frac{1}{k^2}\right)$ ، کدام است؟

(۱)  $\ln\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$

(۲)  $\ln\left(\frac{n+1}{2n}\right)$

(۳)  $\ln(n^2 - 1)$

(۴)  $\ln(n^2 + 1)$

۳۲- معادله صفحه مماس بر سطح  $z = \frac{18x^2}{25} + \frac{8y^2}{25}$  در نقطه  $(1, 2, 2)$ ، کدام است؟

$$(1) \quad 36x - 32y + 25z - 22 = 0$$

$$(2) \quad 36x + 32y + 25z - 150 = 0$$

$$(3) \quad 36x + 32y - 25z - 50 = 0$$

$$(4) \quad 36x - 32y - 25z + 78 = 0$$

۳۳- معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی که جواب آن در رابطه  $xyz = \varphi(x+y+z)$  صدق کند، کدام است؟

$$(1) \quad xy\left(\frac{\partial z}{\partial x} - \frac{\partial z}{\partial y}\right) = z(x-y)$$

$$(2) \quad xy\left(\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}\right) = z(x-y)$$

$$(3) \quad x\frac{\partial z}{\partial x} - y\frac{\partial z}{\partial y} = z(x+y)$$

$$(4) \quad x\frac{\partial z}{\partial x} + y\frac{\partial z}{\partial y} = z(x+y)$$

۳۴- ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع  $f(x, y) = -x^2 - y^2 + x + y + 4$ ، بر ناحیه  $D = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 2\}$

به ترتیب، کدام اند؟

$$(1) \quad 4 \text{ و } -8$$

$$(2) \quad 4 \text{ و صفر}$$

$$(3) \quad 4 \text{ و } \frac{9}{2}$$

$$(4) \quad \frac{9}{2} \text{ و صفر}$$

۳۵- حجم ناحیه محصور به رویه‌های  $y = x$ ،  $x^2 + z^2 = a^2$  و صفحات مختصات در  $\frac{1}{8}$  اول فضا، کدام است؟

$$(1) \quad \frac{a^3}{6}$$

$$(2) \quad \frac{a^3}{3}$$

$$(3) \quad \frac{a^6}{6}$$

$$(4) \quad \frac{a^6}{3}$$

۳۶- مزیت نمودار ساقه و برگ نسبت به هیستوگرام کدام است؟

(۱) همه داده‌ها قابل مشاهده هستند.

(۲) میانگین داده‌ها قابل مشاهده است.

(۳) به راحتی می‌توان فراوانی نسبی را محاسبه کرد.

(۴) شکل توزیع داده‌ها بهتر قابل مشاهده است.

۳۷- برای انجام یک پروژه، ۱۰ دانشجو به دو تیم ۵ نفره تقسیم می‌شوند. چند تقسیم‌بندی مختلف امکان‌پذیر است؟

$$(1) \quad \frac{10!}{5!}$$

$$(2) \quad 10^5$$

$$(3) \quad 126$$

$$(4) \quad 252$$

۳۸- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه‌ای  $S$  باشند به طوری که  $P(A) = 0.2$ ،  $P(B) = 0.22$  و  $P(B|A) = 0.7$

باشد، آنگاه  $P(B'|A')$  کدام است؟

$$(1) \quad 0.63$$

$$(2) \quad 0.72$$

$$(3) \quad 0.84$$

$$(4) \quad 0.9$$

۳۹- از  $n$  خودکار که سه تایی آن‌ها قرمز است، دو خودکار به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال اینکه هر دو

خودکار انتخاب شده قرمز باشند،  $\frac{1}{4}$  باشد، مقدار  $n$  کدام است؟

۴ (۱) ۵ (۲)

۶ (۳) ۸ (۴)

۴۰- شانس بارداری غیرطبیعی برای زنان در سن بارداری که سیگاری هستند دو برابر زنان غیرسیگاری است. اگر ۳۲ درصد از زنان در سن بارداری سیگاری باشند، تقریباً چند درصد از زنانی که بارداری غیرطبیعی دارند، سیگاری هستند؟

۰/۲۱ (۱) ۰/۴۸ (۲)

۰/۶۴ (۳) ۰/۶۸ (۴)

۴۱- اگر  $X$  دارای تابع توزیع زیر باشد،  $P(\ln X > 0)$  کدام است؟

$$F_{\theta}(x) = 1 - \frac{1-\theta}{x}, \quad x > 1-\theta, \quad 0 < \theta < 1$$

$\frac{1-\theta}{2}$  (۱)  $\theta$  (۲)

$1-\theta$  (۳)  $2(1-\theta)$  (۴)

۴۲- اگر  $X_1, X_2, \dots, X_{10}$  یک نمونه تصادفی از تابع چگالی زیر باشد، میانگین  $\sum_{i=1}^{10} iX_i$  کدام است؟

$$f_X(x) = e^{-x}, \quad x > 0$$

۴۵ (۱) ۵۰ (۲)

۵۵ (۳) ۶۵ (۴)

۴۳-  $\bar{X}$  میانگین یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی از توزیع  $N(\mu, 25)$  است. اگر فاصله  $(\bar{X} - 2, \bar{X} + 2)$  فاصله اطمینان پارامتر  $\mu$  باشد، ضریب اطمینان این فاصله کدام است؟  $(\Phi(2) = 0.9772)$

۰/۹۵۵۶ (۱) ۰/۹۵۴۴ (۲)

۰/۹۵۳۴ (۳) ۰/۹۵ (۴)

۴۴- خلاصه اطلاعات زیر، نتایج به دست آمده دو نمونه تصادفی مستقل از دو جمعیت نرمال با واریانس‌های یکسان است. برآورد ناریب  $\sigma^2$  کدام است؟

$$n = 21, \quad \bar{x} = 33, \quad s_1 = 5$$

$$n = 31, \quad \bar{y} = 25, \quad s_2 = 4$$

۴/۴۰۳ (۱) ۴/۴ (۲)

۱۹/۶۳ (۳) ۱۹/۶۰ (۴)

۴۵- فرض کنید  $x$  یک تک مشاهده از توزیع نمایی با میانگین  $\theta$  باشد. برای آزمون  $H_0: \theta = 2$  در مقابل  $H_1: \theta = 5$ ، اگر  $x < 3$  باشد، فرض صفر پذیرفته می‌شود. احتمال خطای نوع اول کدام است؟

$e^{-\frac{3}{2}}$  (۱)  $1 - e^{-\frac{3}{2}}$  (۲)

$e^{-\frac{3}{5}}$  (۳)  $1 - e^{-\frac{3}{5}}$  (۴)

بهداشت محیط کار:

- ۴۶- اگر تراز فشار صوت دو دستگاه ۹۵ دسی بل باشد، هنگام فعالیت هر دو دستگاه، تراز کلی صدا چند دسی بل است؟  
 (۱) ۹۶/۵  
 (۲) ۹۷  
 (۳) ۹۸  
 (۴) ۹۹
- ۴۷- در نتیجه شارژ بیش از حد باطری‌ها، احتمال تصاعد کدام ترکیب زیر وجود دارد؟  
 (۱) آرسین  
 (۲) آستی‌بین  
 (۳) اسید سولفوریک  
 (۴) هیدروکسید سرب
- ۴۸- متداول ترین آشکارساز در دستگاه جذب اتمی چیست؟  
 (۱) ماوراء بنفش (UV)  
 (۲) یونیزه‌کننده شعله‌ای (FID)  
 (۳) فتومولتی پلایر  
 (۴) ربایش الکترون (ECD)
- ۴۹- کدام یک از طیف‌سنج‌های زیر برای پی‌بردن به گروه‌های عاملی در مولکول، مناسب‌تر است؟  
 (۱) مرئی  
 (۲) جذب اتمی  
 (۳) ماورای بنفش  
 (۴) مادون قرمز
- ۵۰- زمانی که خلبان تصمیم به فرود آوردن هواپیما می‌گیرد اگر به اشتباه اهرم اوج گرفتن را فعال کند، چه نوع خطایی مرتکب شده است؟  
 (۱) Laps  
 (۲) Slips  
 (۳) Rule-based error  
 (۴) Knowledge-based error
- ۵۱- در مدل خطای انسانی ریزن (۱۹۷۴)، خطای انسانی در مرحله اول به چند دسته تقسیم می‌شود؟  
 (۱) ۲ دسته (خطا، تخلف)  
 (۲) ۳ دسته (لغزش، سهو، اشتباه)  
 (۳) ۲ دسته (نقص‌های نهان، نقص‌های آشکار)  
 (۴) ۴ دسته (سازمانی، نظارت، پیش شرط اعمال نایمن، اعمال نایمن)
- ۵۲- در تست پله به روش آستراند، نقطه اتصال محورهای کدام دو متغیر بر روی نمودار آستراند،  $VO_{2max}$  را بر حسب لیتر در دقیقه نشان می‌دهد؟  
 (۱) وزن فرد - ضربان قلب  
 (۲) ضربان قلب - تعداد گام در دقیقه  
 (۳) وزن فرد - بار کار تعریف شده  
 (۴) ضربان قلب - بار کار تعریف شده
- ۵۳- شناسایی و تعیین آلاینده‌های بلورین، با استفاده از کدام روش تجزیه‌ای انجام می‌شود؟  
 (۱) نشر اتمی  
 (۲) جذب اتمی  
 (۳) طیف‌بینی جرمی  
 (۴) پراش اشعه ایکس
- ۵۴- در صورتی که حد تراکم مجاز - متوسط زمانی (OEL-TWA) یک ترکیب  $40 \text{ ppm}$  باشد، در یک شیفت کاری روزانه ۱۲ ساعته، مقدار آن چقدر خواهد بود؟  
 (۱)  $15 \text{ ppm}$   
 (۲)  $20 \text{ ppm}$   
 (۳)  $26/6 \text{ ppm}$   
 (۴)  $60 \text{ ppm}$
- ۵۵- آنژیوسارکوم کبد در مواجهه با کدام مورد دیده می‌شود؟  
 (۱) نیکل  
 (۲) کلروآنیلین  
 (۳) کلرومتیل اتر  
 (۴) آفت‌کش‌های آرسنیکی

- ۵۶- همه موارد زیر از عوارض آمیانست است، به جز .....  
 (۱) سرطان برونش  
 (۲) مزوتلیوم بدخیم  
 (۳) نکروز کاورنی آسپتیک  
 (۴) ضایعات جنبی خوش خیم
- ۵۷- سوختگی ناشی از کدام مورد، شدیدتر است؟  
 (۱) سیمان  
 (۲) کلرید کبالت  
 (۳) نیکل سولفات  
 (۴) هیدروفلوریک اسید
- ۵۸- انتقال بیماری وبا به دلیل عدم دسترسی به آب کافی، در کدام دسته از بیماری‌های مرتبط با آب قرار می‌گیرد؟  
 (۱) Water based diseases  
 (۲) Water borne diseases  
 (۳) Water washed diseases  
 (۴) Water-related insect vector diseases
- ۵۹- ریسک بهداشتی سرطان‌زایی و غیرسرطان‌زایی آلاینده‌های شیمیایی، به ترتیب با چه پارامترهایی بیان می‌شود؟  
 (۱) CDI و RPN  
 (۲) ILCR و HQ  
 (۳) ILCR و CDI  
 (۴) HI و HQ
- ۶۰- در یک واحد صنعتی، تلفات جانی بیماری‌های شغلی در یک سال به این شرح است: تعداد موارد فوت از سرطان: ۲ مورد با میانگین سنی ۵۰ سال و امید زندگی استاندارد ۸۵ سال، تعداد بیماری‌های غیرکشنده: ۲۰۰ مورد با میانگین مدت ۳ ماه و ضریب ناتوانی ۱/۰. DALY بیماری‌های شغلی در این صنعت چقدر است؟  
 (۱) ۲۰۵  
 (۲) ۱۵۰  
 (۳) ۷۵  
 (۴) ۵۵
- ۶۱- کدام گزینه، اصول اساسی کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر پرتوها برای محدودسازی دوز پرتوگیری را ارائه می‌دهد؟  
 (۱) ALARA و رعایت دوز مجاز مواجهه  
 (۲) کاهش زمان مواجهه و عدم مواجهه مادران باردار  
 (۳) استفاده از لایه‌های حفاظتی چندگانه و رعایت زمان - فاصله ایمن  
 (۴) ایجاد محدودیت در استفاده از مواد رادیواکتیو و رعایت فاصله ایمن
- ۶۲- مهم‌ترین عوامل در انتخاب تصفیه‌کننده جریان هوا در سیستم‌های تهویه صنعتی، کدام است؟  
 (۱) قطر فرت و فشار هوا  
 (۲) خواص فیزیکی آلاینده  
 (۳) ترکیب شیمیایی آلاینده  
 (۴) قطر و غلظت ذرات آلاینده
- ۶۳- بهترین رویکرد برای کنترل حرارت و پیشگیری از استرس حرارتی کدام است؟  
 (۱) عایق کاری سطوح داغ  
 (۲) جداسازی منبع حرارت  
 (۳) کاهش انتشار سطوح داغ  
 (۴) حذف حرارت در نقطه تولید
- ۶۴- در ارزیابی پوسچر به روش REBA، کدام گزینه وضعیت مناسب‌تر مفصل ساعد را نشان می‌دهد؟  
 (۱) فلکشن ۱۱۰ درجه  
 (۲) فلکشن ۷۰ درجه  
 (۳) فلکشن ۵۰ درجه  
 (۴) فلکشن ۴۰ درجه
- ۶۵- در ارزیابی یک وظیفه از طریق معادله NIOSH، حد وزن توصیه‌شده (RWL) برای باری به وزن ۱۲ کیلوگرم برابر با ۱۸ به دست آمده است. اگر تعداد دفعات بلندکردن بار ۳ مرتبه در دقیقه باشد، شاخص بلندکردن بار (LI) چند است؟  
 (۱) ۰/۶  
 (۲) ۱/۵  
 (۳) ۴/۵  
 (۴) ۶

ایمینی محیط کار:

- ۶۶- از موارد انتخاب مناسب درجه تیرگی لنز جوشکاری، کدام است؟  
 (۱) جنس و سایز الکتروود  
 (۲) شرایط جوی و جنس الکتروود  
 (۳) مقدار جریان الکتریکی و سایز الکتروود  
 (۴) جنس الکتروود و جریان الکتریکی
- ۶۷- از انواع دسته‌بندی **Monitoring System**، کدام است؟  
 (۱) Medical, personal and Environmental Monitoring  
 (۲) Material and Environmental Monitoring  
 (۳) Managerial and personal Monitoring  
 (۴) Material and Medical Monitoring
- ۶۸- اتاقی با طول ۲۲۷ فوت، عرض ۱۶۶ فوت و ارتفاع ۸ فوت، با سقفی صاف و مسطح موجود است. اگر کاشف حرارتی با حداکثر پوشش ۵۰ فوت استفاده شود، فاصله واقعی یا حداکثر پوشش واقعی بین آنها چقدر است و چند کاشف برای این سطح مورد نیاز است؟  
 (۱) فاصله طولی ۵۰ فوت، فاصله عرضی ۵۰ فوت، ۱۲ کاشف  
 (۲) فاصله طولی ۴۸ فوت، فاصله عرضی ۴۸ فوت، ۱۲ کاشف  
 (۳) فاصله طولی ۵۰ فوت، فاصله عرضی ۴۰ فوت، ۲۰ کاشف  
 (۴) فاصله طولی ۴۵/۴ فوت، فاصله عرضی ۴۱/۵ فوت، ۲۰ کاشف
- ۶۹- در یک شبکه آب آتش‌نشانی، پمپ ژوکی چه نقشی دارد؟  
 (۱) انجام عمل اطفاء حریق توسط نازل‌ها  
 (۲) ایجاد حداقل فشار مورد نیاز در شبکه  
 (۳) تنظیم‌کننده فشار آب در شبکه  
 (۴) ایجاد حداکثر فشار آب در شبکه
- ۷۰- انفجار در مخازن تحت فشار ناشی از انتخاب نادرست محل پایه‌های مخزن، با کدام مشخصات فیزیکی مخزن تحت فشار، ارتباط مستقیم دارد؟  
 (۱) نوع فولاد بدنه مخزن و وزن مخزن  
 (۲) شعاع داخلی مخزن و ضریب جوشکاری  
 (۳) زاویه پایه‌ها بر روی بدنه و شعاع خارجی مخزن  
 (۴) عرض پایه‌ها و حداکثر فشار کاری مخزن
- ۷۱- کدام مورد، بیانگر عوامل بررسی و تأییدیه سلامتی خطوط لوله است؟  
 (۱) تاریخ تأییدیه و سرعت موج فشار  
 (۲) فشار عملیاتی حداکثر و سطح تست فشار  
 (۳) فشار عملیاتی حداکثر و خواص سیال  
 (۴) سطح تست فشار و سرعت موج فشار
- ۷۲- کدام یک از ترکیبات زیر با گذشت زمان (Aging)، ترکیب انفجاری تشکیل می‌دهد؟  
 (۱) متوکسی‌اتان  
 (۲) بوتیل‌آمین  
 (۳) متیل‌فرمات  
 (۴) متیل‌وینیل‌کلراید
- ۷۳- عدد اولویت‌بندی ریسک (RPN)، براساس کدام یک از مدل‌های ارزیابی ریسک است؟  
 (۱) نسبی  
 (۲) ماتریسی  
 (۳) شاخص  
 (۴) احتمالاتی
- ۷۴- در گودبرداری‌های با عمق بیش از ۶ متر، حداکثر شیب مجاز در کدام یک از خاک‌های زیر ۱:۱ (H : V) است؟  
 (۱) D  
 (۲) C  
 (۳) B  
 (۴) A
- ۷۵- کدام یک از موارد زیر از طریق کاهش یا اصلاح نرخ آزادسازی انرژی، جریان انرژی زیان‌آور را مدیریت می‌کند؟  
 (۱) فیوزها  
 (۲) اسپرینکلرها  
 (۳) اینترلاک‌ها  
 (۴) شیرهای اطمینان فشار

- ۷۶- بهترین نوع آشکارساز حریق جهت پوشش مکان‌های وسیع، باز و با ارتفاع زیاد مانند اماکن مذهبی، انبار کالا، سالن موزه و سالن ورزشی، کدام است؟  
 (۱) آشکارساز شعله‌ای UV  
 (۲) آشکارساز دودی یونیزاسیون  
 (۳) آشکارساز دودی نقطه‌ای  
 (۴) آشکارساز دودی پرتوی
- ۷۷- دلیل استفاده از فوم‌های AR-AFFF یا AR-FFFP در اطفاء مخازن حاوی حلال‌هایی مانند الکل و اسیدهای آلی، کدام است؟  
 (۱) قطبیت حلال  
 (۲) اشتعال‌ناپذیری فوم  
 (۳) وزن مولکولی بالای فوم  
 (۴) مساحت سطحی بالا در سطح حلال
- ۷۸- در حفاظ‌گذاری ماشین‌آلات، استفاده از..... به‌عنوان حفاظ نوع Device محسوب می‌شود.  
 (۱) Enclosure  
 (۲) Pull-back  
 (۳) Adjustable barrier  
 (۴) Interlocked-barrier
- ۷۹- مطابق با الزامات قانونی، طناب یا سیم فولادی جایگاه کار آویزان، باید چه مشخصاتی داشته باشد؟  
 (۱) ضریب اطمینان ۱۰ برای سیم فولادی و حداکثر فاصله بین سیم فولادی ۳/۵ متر  
 (۲) ضریب اطمینان ۶ برای سیم فولادی و حداکثر فاصله بین سیم فولادی ۲/۴ متر  
 (۳) ضریب اطمینان ۱۰ برای طناب رشته‌ای و حداکثر فاصله بین طناب ۳/۵ متر  
 (۴) ضریب اطمینان ۶ برای طناب رشته‌ای و حداکثر فاصله بین طناب ۲/۴ متر
- ۸۰- در کدام ناحیه از سطح ریسک، تحلیل ALARP صورت می‌گیرد؟  
 (۱) Unacceptable (۲) Acceptable (۳) Intolerable (۴) Tolerable
- ۸۱- کلاس IA، مشخصه کدام رده یا کلاس مایعات قابل اشتعال است؟  
 (۱) Flash points at or above  $200^{\circ}\text{F}$  ; boiling point above  $200^{\circ}\text{F}$   
 (۲) Flash point below  $73^{\circ}\text{F}$  ; boiling point at or above  $100^{\circ}\text{F}$   
 (۳) Flash point below  $73^{\circ}\text{F}$  ; boiling point below  $100^{\circ}\text{F}$   
 (۴) Flash point at or above  $73^{\circ}\text{F}$  ; but below  $100^{\circ}\text{F}$
- ۸۲- مطابق قوانین OSHA، کدام‌یک از وقایع زیر تا ۸ ساعت باید به OSHA گزارش شود؟  
 (۱) مرگ، کمک‌های اولیه و شکستگی  
 (۲) مرگ و بستری‌شدن در بیمارستان  
 (۳) کمک‌های اولیه و بستری‌شدن در بیمارستان  
 (۴) مرگ، بستری‌شدن در بیمارستان و کمک‌های اولیه
- ۸۳- کدام‌یک از برنامه‌های زیر به اطمینان از شناسایی، ارزیابی و تبادل داده‌های مخاطرات مواد شیمیایی می‌پردازد؟  
 (۱) HAZID  
 (۲) HAZOP  
 (۳) HAZAN  
 (۴) HAZCOM
- ۸۴- همه ریسک‌های کاری از ..... ناشی می‌شوند.  
 (۱) Hazard  
 (۲) Accident  
 (۳) Unsafe Acts  
 (۴) Unsafe Condition

۸۵- حداکثر سطح توان خاموش کننده‌های دستی، به ترتیب در کلاس خطر بالا و متوسط، چند فوت مربع است؟

- (۱) ۹۰۰۰ و ۱۱۲۵۰  
(۲) ۱۱۲۵۰ و ۱۱۲۵۰  
(۳) ۴۵۰۰ و ۶۰۰۰  
(۴) ۶۰۰۰ و ۹۰۰۰

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

۸۶- در خصوص هزینه‌های حق امتیاز، کدام مورد درست است؟

- (۱) می‌تواند جزء هزینه‌های عملیات و یا سرمایه‌ای باشد. (۲) از نوع هزینه‌های سرمایه‌ای است.  
(۳) از نوع هزینه‌های عملیات است.  
(۴) جزء سایر هزینه‌ها است.

۸۷- با نرخ سالیانه چند درصد، حدوداً بعد از ۸ سال سپرده ۲۰ میلیون تومانی به ۴۰ میلیون تومان افزایش خواهد یافت؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۸۸- در ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها با استفاده از نسبت منافع به مخارج (CBA)، مقدار ضرر حاصل از اجرای پروژه و ارزش اسقاط آن، در برآوردها چگونه لحاظ می‌شود؟

- (۱) مقدار ضرر و ارزش اسقاطی در صورت کسر از کل منافع، کسر می‌شود.  
(۲) مقدار ضرر و ارزش اسقاطی در مخرج کسر از کل هزینه‌ها، کسر می‌شود.  
(۳) مقدار ارزش اسقاط در صورت کسر از کل منافع و مقدار ضرر در مخرج از کل هزینه‌ها، کسر می‌شود.  
(۴) مقدار ضرر در صورت کسر از کل منافع و مقدار ارزش اسقاطی در مخرج از کل هزینه‌ها، کسر می‌شود.

۸۹- هزینه اولیه تهیه یک ماشین صنعتی ۵۰ میلیون تومان است. اگر عمر مفید آن ۱۰ سال و ارزش اسقاطی ۵ میلیون تومان باشد، ارزش دفتری ماشین بعد از ۵ سال، چند میلیون تومان خواهد بود؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۲۷/۵  
(۳) ۲۲/۵ (۴) ۴/۵

۹۰- در مورد ارزیابی اقتصادی پروژه‌های ناسازگار با عمر مفید نابرابر، کدام مورد درست است؟

- (۱) امکان ارزیابی این پروژه‌ها وجود ندارد.  
(۲) با استفاده از روش ارزش آینده خالص انجام می‌شود.  
(۳) با استفاده از روش ارزش یکنواخت سالیانه خالص انجام می‌شود.  
(۴) از مجموع عمر مفید پروژه‌ها، بعنوان عمر مفید مشترک استفاده می‌شود.

۹۱- اگر در ارزیابی اقتصادی پروژه‌ای میزان ارزش فعلی منافع، هزینه‌ها و ضررهای حاصل از اجرای آن به ترتیب برابر با ۱۰۰۰، ۸۰۰ و ۵۰۰ واحد پولی باشد، نسبت سود به ضرر چقدر است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶۲  
(۳) ۰/۷۶ (۴) ۱/۳

۹۲- کدام مورد در خصوص زباله‌سوزهای شهری، درست است؟

- (۱) کاهش حجمی و وزنی به یک میزان است.  
(۲) کاهش حجم و وزن، بستگی به نوع پسماند ورودی دارد.  
(۳) کاهش وزنی میزان پسماند بیشتر از کاهش حجمی است.  
(۴) کاهش حجمی میزان پسماند بیشتر از کاهش وزنی است.

۹۳- نتایج یک نمونه فاضلاب، به صورت زیر است. در این نمونه، مواد آلی چند درصد از کل جامدات را تشکیل می دهد؟

$$\left( \text{TSS} = 225 \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{TDS} = 40 \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{FSS} = 30 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \right)$$

(۱) ۷۰ (۲) ۶۵

(۳) ۶۰ (۴) ۳۵

۹۴- کدام گزینه به ترتیب، بیانگر روش های مناسب کنترل انتشار گازهای دی اکسید گوگرد و اکسید نیتروژن است؟

(۱) اسکرابر مرطوب، اسکراب خشک

(۲) احیای کاتالیستی، اسکرابر مرطوب

(۳) اسکرابر خشک، احیای غیر کاتالیستی انتخابی

(۴) احیای کاتالیستی، احیای غیر کاتالیستی انتخابی

۹۵- در جریان های ثقلی با دو برابر شدن شیب کانال، دبی چند برابر می شود؟

(۱) ۰/۵ (۲) ۱/۴

(۳) ۴ (۴) ۸

۹۶- در یک ایستگاه سنجش کیفیت هوا، شاخص برای ذرات معلق ۴۰، دی اکسید گوگرد ۷۰ و ازن ۱۹۰ است.

شاخص کل و وضعیت کیفیت هوا چگونه است؟

(۱) ۷۰ و متوسط (۲) ۱۰۰ و متوسط

(۳) ۱۹۰ و ناسالم (۴) ۳۰۰ و خطرناک

۹۷- کدام گزینه، از واحدهای تصفیه ثانویه فاضلاب محسوب می شوند؟

(۱) BNR و گندزدایی (۲) BAC و ترسیب شیمیایی

(۳) صافی چکنده و جذب سطحی (۴) ته نشینی ثانویه و فیلتراسیون عمقی

۹۸- در رسوب دهنده های الکترواستاتیکی، سرعت مهاجرت یا رانش ذرات، با افزایش قدرت میدان مغناطیسی و

قطر ذره، به ترتیب چه تغییری می کند؟

(۱) افزایش، افزایش (۲) کاهش، کاهش

(۳) کاهش، افزایش (۴) افزایش، کاهش

۹۹- تعریف درست TLV-STEL کدام است؟

(۱) غلظتی است که فرد نباید در هیچ زمان با بیش از آن مقدار مواجهه داشته باشد.

(۲) حداکثر غلظتی که فرد می تواند تا ۱۵ دقیقه به طور پیوسته بدون اثرات نامطلوب با آن مواجهه داشته باشد.

(۳) غلظتی که فرد در طول روز کاری معادل ۸ ساعت یا ۴۰ ساعت در هفته بدون اثرات نامطلوب می تواند با آن

مواجهه داشته باشد.

(۴) حداکثر غلظتی که فرد می تواند ظرف ۳۰ دقیقه بدون علائم مختل کننده یا اثرات بهداشتی غیرقابل برگشت

با آن مواجهه داشته باشد.

۱۰۰- در مدیریت پسماندهای هسته ای، وجود کدام دو محصول شکافت با طول عمر زیاد، نگران کننده است؟

(۱) I-129 و Tc-99 (۲) U-238 و U-235

(۳) Se-79 و Sn-126 (۴) Cs-235 و Pd-107

۱۰۱- فاضلاب کدام صنعت، حاوی مقادیر بیشتری از نیکل و کادمیوم است؟

(۱) کاغذ (۲) نساجی

(۳) آبکاری (۴) پالایش نفت

۱۰۲- ترتیب گازهای گلخانه‌ای براساس GWP، به چه صورت است؟

- (۱)  $CFC-11 > N_2O > CH_4 > CO_2$   
 (۲)  $CFC-11 > CH_4 > N_2O > CO_2$   
 (۳)  $CO_2 > CH_4 > N_2O > CFC-11$   
 (۴)  $CO_2 > N_2O > CFC-11 > CH_4$

۱۰۳- کنوانسیون مارپل به چه موضوع محیط‌زیستی می‌پردازد؟

- (۱) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای  
 (۲) جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها  
 (۳) حفاظت از تنوع زیستی و گونه‌های در معرض خطر  
 (۴) کاهش انتشار CFCs و جلوگیری از شکافت لایه ازن

۱۰۴- کدام پسماند خطرناک براساس آزمایش TCLP چیست و در چه فهرستی قرار می‌گیرد؟

- (۱) P و I  
 (۲) F و E  
 (۳) D و T  
 (۴) D و E

۱۰۵- کدام مورد درخصوص توافق پاریس، درست است؟

- (۱) این توافق در سال ۲۰۱۶ و در خلال اجلاس COP ۲۸ بین ۱۹۰ کشور جهان، حاصل شد.  
 (۲) در سال ۲۰۱۹، ایالات متحده به‌عنوان یک قدرت اقتصادی از این توافق بین‌المللی برای همیشه خارج شد.  
 (۳) براساس این توافق، به‌منظور محدود کردن گرمایش زمین، تا سال ۲۰۳۰ انتشار گازهای گلخانه‌ای باید ۴۳ درصد کاهش یابد.  
 (۴) هدف اصلی آن حفظ افزایش میانگین دمای جهانی به کمتر از ۱/۵ درجه سلسیوس بالاتر از سطوح قبل از صنعتی شدن است.

