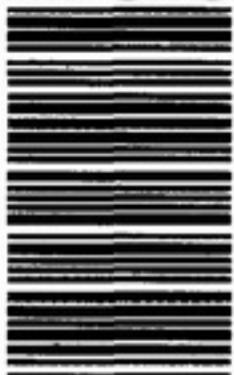


PardazeshPub.com



352C

352  
C

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح پنج شنبه  
۹۰/۱۱/۲۷



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

### آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۱

مهندسی شیمی - بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) - کد ۱۲۹۳

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضی مهندسی، معادلات دیفرانسیل)	۱۵	۳۱	۴۵
۳	mekanik سیالات ۱، انتقال حرارت ۱ و ترمودینامیک ۱	۲۰	۴۶	۶۵
۴	انتقال جرم و عملیات واحد	۲۰	۶۶	۸۵
۵	ایمنی در صنایع نفت و مهندسی سیستم‌های ایمنی	۱۰	۸۶	۹۵
۶	بیماری‌های حرفی و مخاطرات شنی	۱۰	۹۶	۱۰۵
۷	آلودگی آب، هوا و آلودگی صوتی	۱۰	۱۰۶	۱۱۵
۸	مدیریت HSE و مدیریت ریسک	۱۰	۱۱۶	۱۲۵
۹	اسول ایمنی و حفاظت محیط زیست	۱۰	۱۲۶	۱۳۵

پنجم ماه سال ۱۳۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- Ancient alchemists believed that it was possible to ..... lead into gold.  
1) mingle      2) direct      3) transfer      4) transmute
- 2- Dan always beats me at chess because he develops such an ..... game plan that I can never predict his next move.  
1) eventual      2) ambiguous      3) elaborate      4) objective
- 3- His election as President represented the ..... of his career.  
1) summit      2) motivation      3) triangle      4) periphery
- 4- She found the job frustrating, and felt she wasn't ..... anything there.  
1) flourishing      2) accomplishing      3) evolving      4) satisfying
- 5- Britain's ..... over its colonies was threatened once nationalist sentiment began to spread around the world.  
1) hegemony      2) preference      3) compromise      4) independence
- 6- He ..... all of his success to his mother's undying encouragement.  
1) interprets      2) converts      3) attributes      4) results
- 7- You can ..... the flavor of most dishes with the careful use of herbs.  
1) initiate      2) impress      3) precede      4) enhance
- 8- The pirate Blackbeard had a reputation for being a harsh, ..... man.  
1) reliable      2) ruthless      3) perpetual      4) prevalent
- 9- Being a direct relative of the deceased, her claim to the estate was ..... .  
1) prominent      2) profound      3) legitimate      4) reckless
- 10- There are more than thirty species of rattlesnakes, varying in length from 20 inches to six feet and also varying in ..... of venom.  
1) domination      2) detection      3) conquest      4) toxicity

**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.

Football is (11) ..... ball game in the world and the most popular as a spectator sport. The simplicity of the rules and the fact that it can be played practically everywhere (12) ..... to this popularity. It is played on all continents and in more than 200 countries. At the 2000 census (13) ..... by the world governing body, the Federation Internationale de Football Association (FIFA), (14) ..... some 30 million registered players at all levels. In addition, there are (15) ..... casual players involved in pickup games in streets, on parking lots, on school playgrounds, in parks, and even, as in Brazil, on beaches.

- |  |  |                               |                     |
|--|--|-------------------------------|---------------------|
| 11- 1) played the most widely<br>3) played most widely | 2) the most widely played<br>4) the widely most played |                               |                     |
| 12- 1) has contributed<br>3) had contributed           | 2) will be contributing<br>4) will have contributed    |                               |                     |
| 13- 1) to be taken<br>1) which were                    | 2) was taken<br>2) there were                          | 3) that taken<br>3) they were | 4) taken<br>4) were |
| 14- 1) many millions<br>3) many millions of            | 2) many of millions<br>4) many million                 |                               |                     |

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark it on your answer sheet.

**PASSAEG 1:**

Corrosion is the primary means by which metals deteriorate. Most metals corrode on contact with water (and moisture in the air), acids, bases, salts, oils, aggressive metal polishes, and other solid and liquid chemicals. Metals will also corrode when exposed to gaseous materials like acid vapors, formaldehyde gas, and sulfur containing gases.

Corrosion specifically refers to any process involving deterioration or degradation of metal components. The best known case is that of the rusting of steel. Corrosion processes are usually electrochemical in nature, having the essential features of a battery. When metal atoms are exposed to an environment containing water molecules they can give up electrons, becoming themselves positively charged ions, provided an electrical circuit, can be completed. This effect can be concentrated locally to form a pit or, sometimes, a crack, or it can extend across a wide area to produce general wastage. Localized corrosion that leads to pitting may provide sites for metal fatigue initiation and, additionally, corrosive like seawater may lead to by which greatly enhanced growth of the fatigue crack. Pitting corrosion also occurs much faster in areas where micro structural changes have occurred due to welding operations.

Corrosion is the disintegration of metal through an unintentional chemical or electrochemical action, starting at its surface. All metals exhibit a tendency to be oxidized, some more easily than others. A tabulation of the relative strength of this tendency is called the galvanic series. Knowledge of a metal's location in the series is an important piece of information to have in making decisions about its potential usefulness for structural and other applications.

- 16- Once metal atoms are exposed to water molecules, they give up electrons. “Give up” here means:  
 1) emit                    2) gain                    3) take in                    4) absorb
- 17- Corrosion first starts at the ----- of metal components.  
 1) base                    2) surface  
 3) base and then surface                    4) both surface and base
- 18- Which of the following statements has not been mentioned in the passage?  
 1) Metals show a tendency to be oxidized.  
 2) Localized corrosion brings about fatigue initiation.  
 3) Metals will corrode if exposed to hydrogen peroxide.  
 4) To know about the location of a metal in the series helps make decisions about its potential usefulness for applications.

**PASSAGE 2:**

Visual inspection is the most common and simplest non-destructive testing method; it is limited to detection of surface flaws and faults. Railway tracks are often tested this way. The test involves a close visual inspection of a component surface, the surface may be illuminated or the inspector may use a magnifying glass, mirror or other optical aid in order to gain accurate results. Visual inspections are simple to carry out at minimal cost. Accuracy depends on the skill, experience and knowledge of the inspector. If a permanent record is required, a photograph or videotape or inspectors report may be kept. Recent advances in digital photography make this recording an excellent method.

The test specimen is first thoroughly cleaned and dried before the test. A liquid penetrant is applied to the surface; spraying, dipping or brushing may do this. Over a period of time the liquid penetrant is drawn into any surface faults by capillary action, any excess liquid is removed. Depending on the process being used, the surface is coated with whiting or a developer. Faults open to the surface will appear as a discoloured line in the whiting. Fluorescent or coloured dyes drawn into the faults are readily seen under ultraviolet light or as a line in the developer.

Magnetic particle tests are suitable only for ferrous metals capable of being magnetized. Almost any size or shaped component can be tested. The test specimen is first thoroughly cleaned and dried before the test.

When magnetized ferromagnetic specimens have a distorted magnetic field in the region of the fault or defect. This distortion can be seen with the application of magnetic particles as a powder or suspended in a liquid. These particles are often coated in a fluorescent material enabling inspection under ultraviolet light. The flaw can be seen as a disturbance in the flow lines. Faults perpendicular to induced field are easily detected, whereas faults parallel to the induced field may be misinterpreted. To avoid this, inspections and magnetization, should be carried out from different orientations.

- 19- Application of a liquid penetrant to the surface may be done through -----.
  - 1) spraying, dipping, or brushing
  - 2) either brushing or bathing
  - 3) either spraying or dipping
  - 4) both 2 and 3
- 20- In magnetic particle testing, the “flaw” can be observed as a ----- in the flow lines.
  - 1) particle
  - 2) specimen
  - 3) component
  - 4) disturbance
- 21- After application of a liquid penetrant, penetration is done through ----- action.
  - 1) brushing
  - 2) capillary
  - 3) dipping
  - 4) spraying
- 22- To avoid misinterpretation of faults which are parallel to the induced field, -----.
  - 1) the test specimen should be first cleaned and dried
  - 2) magnetic particles should be suspended in the liquid
  - 3) magnetic particles should be applied as a fine powder
  - 4) magnetization should be done from different orientations
- 23- The NDT method which is used for surface faults such as railway tracks is -----.
  - 1) visual inspection
  - 2) ultrasonic testing
  - 3) liquid penetrant testing
  - 4) magnetic particle testing

## PASSAGE 3:

We use the word 'safety' so much, often in company with its partner 'health', that it should be easy to find a definition. Yet the dictionaries do not offer much assistance - 'Safety [is] the absence of danger' one says, unhelpfully supplying the entry for 'danger' as 'absence of safety'! Others suggest 'a state of protection' and 'a condition not involving risk'. Perhaps the best we can do is to agree that there is no arbitrary state of 'absolute safety', as there is always a chance-a risk-of something going wrong, however small that chance may be.

In the same way, a little thought about 'health' brings the same conclusion-it is a relative notion, in the sense that in any population there will be those in varying states of wellness. But this does not stop us using the word in an everyday sense to convey the idea that, in the workplace at least, the aim should be that workers do not leave their work less 'healthy' than when they arrived.

The management of workplace health and safety is done together, and in the same way, so that often in speech the word 'safety' is used to mean both. In recent years, it has been recognized that environmental issues also need to be managed, and again often by using the same techniques and practices.

- 24- **The everyday sense of 'health' in the workplace is the idea that -----.**
  - 1) health is one of the most important environmental issues
  - 2) there should be a state of absolute safety in the workplace
  - 3) workers do not leave their work less healthy than when they are arrived
  - 4) the management of workplace health should be done isolated from safety
- 25- **Which paragraph emphasizes HSE?**
  - 1) first paragraph
  - 2) second paragraph
  - 3) third paragraph
  - 4) both first and second paragraphs
- 26- **Which of the following is not true?**
  - 1) Health is a relative notion to safety.
  - 2) HSE terms are clearly defined in dictionaries.
  - 3) It is necessary to manage the safety and health together as well as environmental issues.
  - 4) To manage the environmental issues, the same techniques applied for safety and health should be followed.
- 27- **The first paragraph states that -----.**
  - 1) safety is the absence of danger
  - 2) health is the opposite of the risk
  - 3) there is no arbitrary state of 'absolute safety'
  - 4) we can rely on dictionaries for the appropriate definition of HSE terms

**PASSAGE 4:**

Air pollution can be caused by particles, liquids, or gases that make the air harmful to breathe. There are two main types of air pollution: primary and secondary. Primary pollutants enter the air directly, like smoke from factories and car exhaust. Secondary pollutants are chemicals that mix together to pollute the air, like mixtures of ***emissions***, or waste output, from vehicles and factory smoke that change to form more dangerous pollutants in the air and sunlight.

Soil pollution can be caused by pesticides, leakage from chemical tanks, oil spills, and other chemicals which get into the soil by dumping or accidental contamination. Soil pollution can also cause water pollution when underground water becomes contaminated by coming into contact with the polluted soil.

Water pollution can be caused by waste products, sewage, oil spills, and ***litter*** in streams, rivers, lakes, and oceans. Some scientists believe that water pollution is the largest cause of death and disease in the world, causing about 14,000 deaths in the world each day.

- 28- What kind of pollution is thought to cause the most death and disease?  
 1) Air pollution      2) Soil pollution      3) Noise pollution      4) Water pollution
- 29- The word “***litter***” in the text means -----.  
 1) gas                  2) trash                  3) recycling                  4) soil pollution
- 30- Emissions are -----.  
 1) gasses                  2) pollution  
 3) waste output                  4) Both 1 and 3 are correct

-۳۱ جمله  $a_0$  در بسط فوریه تابع تناوبی  $f(x) = 2 - x$  ،  $0 < x < 2$  با دوره تناوب  $2$  عبارت است از:

$$-\frac{1}{2} (4)$$

$$2 (3)$$

$$1 (2)$$

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

-۳۲ عکس تبدیل فوریه کسینوسی  $\frac{1}{1+w^2}$  عبارت است از:

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} xe^{-x} (4)$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} xe^{-x} (3)$$

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} e^{-x} (2)$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-x} (1)$$

-۳۳ جواب معادله دیفرانسیلی با مشتقهای جزئی  $u_x = y u_y$  عبارت است از:

$$u(x,y) = cx^k y^{kx} (4) \quad u(x,y) = cy^k e^{kx} (3) \quad u(x,y) = cx^k e^{ky} (2) \quad u(x,y) = cy^k x^{ky} (1)$$

-۳۴ تبدیل لاپلاس جواب مسئله با شرایط مرزی داده شده کدام است؟

$$w_t = w_{xx} , \quad 0 \leq x \leq 1 , \quad t \geq 0 , \quad w(0,t) = w(x,0) = 0 , \quad w(1,t) = t$$

(فرض کنید)  $L\{w(x,t)\} = W(x,s)$

$$W(x,s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{s \sinh \sqrt{s}} (2)$$

$$W(x,s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{s^2 \sinh \sqrt{s}} (1)$$

$$W(x,s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{2s \sinh \sqrt{s}} (4)$$

$$W(x,s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{2s^2 \sinh \sqrt{s}} (3)$$

-۳۵ فرض کنیم  $a > 1$  یک عدد حقیقی معرف باشد، در این صورت ریشه‌های دوم  $z = a + i$  کدام است؟

(1)  $\pm \sqrt{a^2 - 1} \exp(i\theta)$  که در آن  $\theta = \text{Arg}(a+i)$  می‌باشد.

(2)  $\pm \sqrt{a^2 + 1} \exp(i\theta)$  که در آن  $\theta = \text{Arg}(a+i)$  می‌باشد.

(3)  $\pm \sqrt{a^2 - 1} \exp(i\frac{\theta}{2})$  که در آن  $\theta = \text{Arg}(a+i)$  می‌باشد.

(4)  $\pm \sqrt{a^2 + 1} \exp(i\frac{\theta}{2})$  که در آن  $\theta = \text{Arg}(a+i)$  می‌باشد.

-۳۶ چند عدد مختلط (غیر حقیقی) در رابطه  $\frac{\bar{z}}{z+\bar{z}}$  صدق می‌کند؟

(1) هیچ عددی

(2) یک عدد

(3) دو عدد

(4) سه عدد

-۳۷ مقدار انتگرال  $I = \int_{c}^{\infty} \frac{e^z}{z^2 - z} dz$  که در آن  $|z - \frac{1}{2}| = 1$  در جهت مثبت است، عبارت است از:

$$\frac{\pi}{2} i(2-e) (2)$$

$$\frac{\pi}{2} i(e-2) (1)$$

$$\pi i(2-e) (4)$$

$$\pi i(e-2) (3)$$

-۳۸ نگاشت ناحیه خارج از دایره واحد در نیمة بالایی صفحه  $z$  ها تحت تابع  $w = z + \frac{1}{z}$  عبارت است از:

(1) نیمه بالایی صفحه  $W$  ها و خارج از دایره واحد

(2) نقاط درون نیمه بالایی دایره واحد

(3) نیمه بالایی صفحه  $W$  ها

(4) نیمه پایینی صفحه  $W$  ها



-۳۹ جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y'' - (3y' + \cos x)y' + 3y \cos x = 0$  عبارت است از:  
 $rx + y = c$  یا  $\frac{1}{y} - \sin x = c$  (۲)       $\frac{3}{x} + y = c$  یا  $\frac{1}{y} - \sin x = c$  (۱)

$\frac{3}{x} + y = c$  یا  $y - \sin x = c$  (۴)       $3x + \frac{1}{y} = c$  یا  $y - \sin x = c$  (۳)

-۴۰ جواب معادله دیفرانسیل  $(y')^r + yy'' = 0$  عبارت است از:  
 $y = Ax^r + B$  یا  $y = c$  (۲)       $y = Ax + B$  یا  $y = c$  (۱)  
 $y^r = Ax^r + B$  یا  $y = c$  (۴)       $y^r = Ax + B$  یا  $y = c$  (۳)

-۴۱ جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $(1+x^r)y'' - 2xy' + 2y = 0$  کدام گزینه می‌باشد؟  
 $c_1x + c_2(x^r + 1)$  (۲)       $c_1x + c_2(x^r - 1)$  (۱)  
 $c_1x + c_2(-1 - x \operatorname{Arc tan} x)$  (۴)       $c_1x + c_2(1 - x \operatorname{Arc tan} x)$  (۳)

-۴۲ جواب معادله  $xy'' + y' + \frac{4}{x}y = 0$  عبارت است از:  
 $y(x) = Ax^r + Bx^{-r}$  (۱)       $y(x) = A \cos(\ln x^r) + B \sin(\ln x^r)$  (۴)  
 $y(x) = A \cos(\ln \sqrt{x}) + B \sin(\ln \sqrt{x})$  (۳)

-۴۳ جواب معادله دیفرانسیل  $y'' + (e^{rx} - \frac{1}{9})y = 0$  کدام است?  
 $y(x) = c_1x^{\frac{1}{r}} + c_2x^{-\frac{1}{r}}$  (۱)       $y(x) = c_1e^{\frac{\sqrt{r}}{r}x} + c_2e^{-\frac{\sqrt{r}}{r}x}$  (۲)

کدام گزینه می‌باشد.  
 $y(x) = c_1J_{\frac{1}{3}}(x) + c_2Y_{\frac{1}{3}}(x)$  (۳)       $y(x) = c_1J_{\frac{1}{3}}(e^x) + c_2Y_{\frac{1}{3}}(e^x)$  (۴)

-۴۴ مقدار انتگرال  $\int_0^\infty \int_0^t e^{-rt} x^r \sin(t-x) dx dt$  کدام گزینه است؟

$\frac{2}{9}$  (۴)       $\frac{1}{10}$  (۳)       $\frac{2}{125}$  (۲)       $\frac{1}{125}$  (۱)

-۴۵ با توجه به اینکه تبدیل لاپلاس تابع تناوبی  $f(t)$  با دوره تناوب  $p$  به صورت  $L\{f(t)\} = \frac{\int_0^p e^{-st} f(t) dt}{1 - e^{-sp}}$  می‌باشد، تبدیل لاپلاس تابع تناوبی  $f(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < 2 \\ -1 & 2 \leq t < 4 \end{cases}$  با دوره تناوب  $p = 4$  عبارتست از:

$F(s) = \frac{1 + e^{rs}}{s(1 - e^{-rs})}$  (۴)       $F(s) = \frac{1 + e^{rs}}{s(1 - e^{-rs})}$  (۳)       $F(s) = \frac{1 - e^{-rs}}{s(1 + e^{-rs})}$  (۲)       $F(s) = \frac{1 - e^{rs}}{1 + e^{-rs}}$  (۱)

-۴۶

عدد ویر بیانگر نسبت نیروی ..... به نیروی ..... است.

- ۱) اینرسی - ویسکوزیته ۲) گرانش - ویسکوزیته ۳) اینرسی - کشش سطحی ۴) فشاری - گرانش  
در داخل لولهای به شعاع  $R$ ، مایعی در جریان است. مقدار تنش در دیواره لوله بر حسب متوسط سرعت مایع کدام است؟

-۴۷

\* در ضمن معادله توزیع سرعت به صورت  $u_x = u_{max} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$  است.

$$\tau = \frac{\mu}{R} \bar{u} \quad (۴)$$

$$\tau = \frac{\mu \bar{u}}{R} \quad (۳)$$

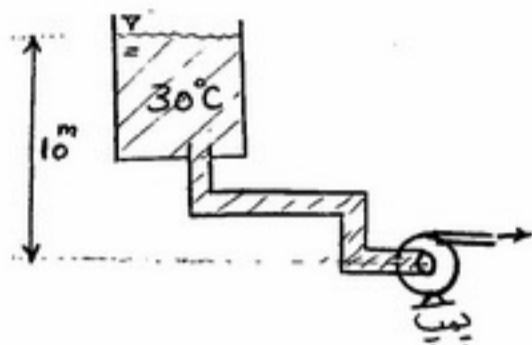
$$\tau = R \mu \bar{u} \quad (۲)$$

$$\tau = \frac{R}{\mu} \bar{u} \quad (۱)$$

-۴۸

$NPSH$  موجود برای پمپ نشان داده شده در شکل زیر چند متر می باشد؟  $\gamma = 10^3 \frac{N}{m^3}$

بخار سیال در دمای  $30^\circ$  درجه سانتی گراد  $kPa$  در نظر گرفته شود و فشار محیط  $100 kPa$  است.



-۹۰ (۱)

-۱۰ (۲)

۱۰ (۳)

۹۰ (۴)

با توجه به میدان سرعت دو بعدی  $\vec{V} = x\hat{i} + y(t^{\frac{1}{2}} + 1)\hat{j}$  معادله خط جریان (Stream line) به صورت کدام گزینه زیر خواهد بود؟

$$y = cx^{\frac{t+1}{t}} \quad (۴)$$

$$y = cx^{t+1} \quad (۳)$$

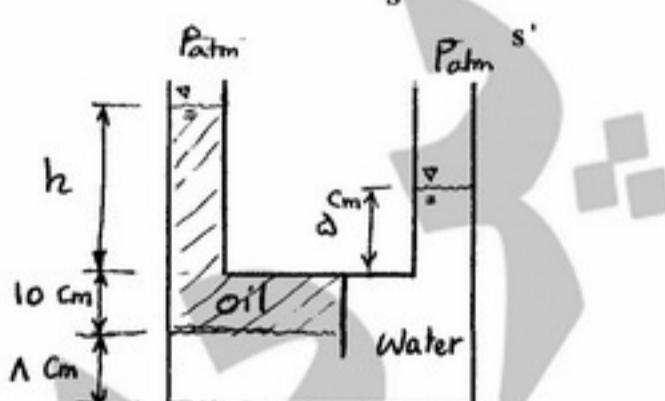
$$y = c \ln x \quad (۲)$$

$$xy = t \quad (۱)$$

-۴۹

-۵۰

اندازه ارتفاع  $h$  در شکل مقابل چند متر آب است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2}, Sp.Gr_{oil} = 0.9)$



$\frac{1}{30} (۱)$

$\frac{1}{20} (۲)$

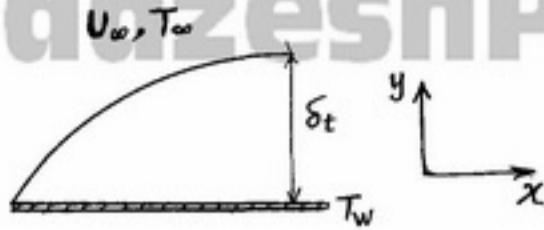
$\frac{2}{30} (۳)$

$\frac{1}{10} (۴)$

-۵۱

عامل بوجود آمدن پدیده جدايش (separation) در هنگام عبور از روی یک کره چیست؟

- ۱) کرویت شکل  
۲) وجود ویسکوزیته صفر سیال  
۳) وجود گرادیان فشار معکوس در جریان بالا دست کره  
۴) وجود گرادیان فشار معکوس در جریان پایین دست کره



کدام یک از شرایط مرزی داده شده برای لایه مرزی حرارتی صادق است؟

-۵۲

$$y = 0, T = 0 \quad (1)$$

$$y = 0, \frac{\partial T}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

$$y = 0, T = T_{\infty} \quad (3)$$

$$y = 0, \frac{\partial^{\gamma} T}{\partial y^{\gamma}} = 0 \quad (4)$$

دو طرف یک دیوار نازک فلزی دو سیال سرد و گرم با ضریب انتقال حرارت  $4h$  و  $h$  در جریان است. اگر ضخامت دیوار ناچیز باشد  $UA$  برای مجموعه دیوار و سیال‌ها چقدر است؟

۵۱)  $5h$  (۴)

۲)  $2h$  (۳)

$\frac{5}{4}h$  (۲)

$\frac{4}{5}h$  (۱)

ضریب انتقال حرارت سطوح زیر ..... -۵۴

(۱) همیشه ثابت است.

(۲) همیشه کمتر از سطوح صاف است.

(۳) همیشه بیشتر از سطوح صاف است.

(۴) به جریان سیال بستگی دارد و ممکن است کمتر و یا بیشتر از سطوح صاف باشد.

جسم جامدی که جرم مخصوص آن  $\frac{gr}{m \cdot ^{\circ}C} = 320$  است. اگر گرمای

$$K = \frac{W}{gr} \quad (5)$$

ویژه این جسم جامد  $C_p = \frac{2 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C}$  باشد، ضریب نفوذ گرمایی ( $\alpha$ ) آن چقدر است؟

۱)  $4 \times 10^{-4}$  (۴)

۲)  $4 \times 10^{-5}$  (۳)

۳)  $2 \times 10^{-5}$  (۲)

۴)  $2 \times 10^{-6}$  (۱)

در زمانی که سیالی روی صفحه‌ای در حرکت است و کل صفحه حرارت می‌بیند دو لایه مرزی حرارتی و سرعتی تشکیل می‌شود، نسبت این دو لایه مرزی تابعی از کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

(۱) عدد رینولدز

(۲) سرعت و حرارت سیال ( $U, T$ ) (۳) خصوصیات سیال ( $v, \alpha$ ) (۴) سرعت و حرارت سیال ( $U, T$ )

در چه زمانی ممکن است که افزایش پره منجر به افزایش میزان انتقال حرارت نشود؟

(۱) در زمانی که سیال با سرعت کم و گاز باشد. (۲) در زمانی که سیال با سرعت زیاد و مایع باشد.

(۳) در زمانی که سیال با سرعت کم و یا در حال اشباع باشد. (۴) در زمانی که سیال با سرعت زیاد و یا در حال جوش باشد.

سیالی در یک لوله با شرایط متناظم در حال عبور است و انتقال حرارت از دیواره به سیال صورت می‌پذیرد. اگر زبری نسبی لوله طوری تغییر نماید که افت فشار دو برابر گردد، میزان انتقال حرارت به چه شکلی تغییر می‌کند؟

(۱) نصف می‌گردد. (۲) دو برابر می‌شود. (۳) سه برابر می‌شود. (۴) ارتباطی با زبری ندارد.

- ۵۹- برای یک ماشین گرمائی چرخه کارنو، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟  
 ۱) کاهش دمای منبع گرم باعث افزایش بازده می‌شود.  
 ۲) افزایش دمای منبع سرد باعث افزایش بازده می‌شود.  
 ۳) افزایش دمای منبع گرم باعث افزایش بازده می‌شود.  
 ۴) بازده اینگونه ماشین‌ها همواره ۱۰۰٪ است.

$$G = H + TS \quad (۴)$$

$$G = U - TS \quad (۳)$$

$$H = U + PV \quad (۲)$$

$$A = U + TS \quad (۱)$$

- ۶۰- کدام یک از روابط ترمودینامیکی زیر صحیح است؟  
 ۱) برای یک سیستم بسته (closed system) کاملاً اختیاری که تحت یک فرآیند برگشت‌پذیر قرار می‌گیرد، مقدار کار انجام شده از کدام یک از روابط زیر به دست می‌آید؟

$$\Delta H - \int \Delta dP \quad (۴) \quad \int PdV - \Delta(PV) \quad (۳) \quad \int VdP + \Delta(PV) \quad (۲) \quad \int VdP - \Delta(PV) \quad (۱)$$

- ۶۱- مقدار تغییر دما برای یک فرآیند فشرده‌سازی در یک گاز ایده‌آل وقتی فرآیند گرما «در نرو» (Adiabatic) و «برگشت‌پذیر» باشد از کدام یک از روابط زیر به دست می‌آید؟

$$T_r = T_1 \left( \frac{P_r}{P_1} \right) \left( \frac{1}{\gamma} - 1 \right) \quad (۴) \quad T_r = T_1 \left( \frac{P_r}{P_1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \quad (۳) \quad T_r = T_1 \left( \frac{P_r}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad (۲) \quad T_r = T_1 \left( \frac{P_1}{P_r} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad (۱)$$

- ۶۲- کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$C_P = T \left( \frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \quad (۴) \quad C_P = P \left( \frac{\partial S}{\partial P} \right)_T \quad (۳) \quad C_P = T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \quad (۲) \quad C_P = T \left( \frac{\partial S}{\partial T} \right)_P \quad (۱)$$

- ۶۳- تغییرات آنتروپی یک گاز ایده‌آل در کدام یک از فرآیندهای زیر منفی است؟

۱) انبساط هم دما

۲) فشرده شدن هم دما

۳) انبساط بی‌درو روبرو برگشت‌پذیر

-۶۴- با استفاده از معادله کلapeyron (Clapeyron) می‌توان .....

۱) وضعیت تعادل فازی را بررسی نمود.

۲) فقط گرمای تبخیر را محاسبه کرد.

۳) فقط گرمای نهان را در هر نوع تغییر فاز محاسبه کرد.

۴) گرمای نهان را در هر نوع تغییر فاز محاسبه کرد.

-۶۶

فرق بین دفع گاز و رطوبت‌زدایی در چیست؟

۱) تعداد اجزاء تشکیل‌دهنده فاز مایع

۳) فازهای مجاور متفاوت

-۶۷

نفوذ مولکولی A در لایه نازکی به ضخامت  $\delta$  از فاز مایع به سمت کاتالیست صورت می‌پذیرد. واکنش بسیار سریع $A \rightarrow 2B$  روی سطح کاتالیست انجام می‌گیرد. کدام یک از روابط زیر فلاکس مولی B ( $N_B$ ) را صحیح نشان می‌دهد؟

$$-\frac{D_{AB}}{2\delta} \left( \frac{\rho}{M} \right)_{av.} \ln(1 - 2x_{A1}) \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \frac{D_{AB}}{\delta} \left( \frac{\rho}{M} \right)_{av.} \ln(1 + x_{A1}) \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \frac{D_{AB}}{\delta} \left( \frac{\rho}{M} \right)_{av.} \ln(1 + x_{A1}) \quad (3)$$

$$-\frac{D_{AB}}{\delta} \left( \frac{\rho}{M} \right)_{av.} \ln(1 + x_{A1}) \quad (4)$$

-۶۸

دی اکسید کربن در جهت مثبت در نیتروژن با شار مطلق مولی  $1 \times 10^{-6} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$  و نیتروژن در جهت منفی با شار مطلقمولی  $1 \times 10^{-6} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$  نفوذ می‌کند. غلظت دی اکسید کربن و نیتروژن به ترتیب  $2 \times 10^{-6} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^3}$  و  $4 \times 10^{-6} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^3}$ 

می‌باشد. سرعت متوسط مولی مخلوط چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۰,۲۲ (۴) ۲,۱۶ (۳) ۲,۲۲ (۲) ۳,۱۶ (۱)

برای انتقال جرم در حالت درهم از رابطه زیر استفاده می‌شود. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

$$E_D \cdot J_A = -(D_{AB} + E_D) \frac{dC_A}{dz} \quad (1)$$

۱)  $E_D$  بستگی به شدت موضعی درهم بودن جریان دارد. ۲) نسبت  $D_{AB}$  به  $E_D$  مقدار ثابتی است.۳) همواره مقدار ثابتی است. ۴)  $D_{AB}$  بستگی به مکان دارد.

-۶۹

تشابه بین سه پدیده انتقال جرم، انتقال حرارت و انتقال اندازه حرکت با بودن کدام عامل زیر از بین می‌رود؟

۱) وجود اصطکاک شکلی ۲) یکسان بودن شرایط مرزی ۳) یک بعدی بودن پدیده‌ها ۴) بودن واکنش

-۷۱

در مورد تئوری فیلمی کدام عبارت زیر درست است؟

۱) ضریب انتقال جرم با جذر ضریب نفوذ پذیری متناسب است. ۲) توزیع غلظت در لایه نازک غیر خطی است.

۳) عدد شرود مساوی یک است. ۴) زمان تماس دو فاز کم است.

نسبت ضخامت لایه مرزی سرعت به ضخامت لایه مرزی غلظت در جریان آرام برابر کدام عدد زیر است؟

$$Sc^{\frac{1}{2}} \quad (4) \quad Re^{\frac{1}{2}} \quad (3) \quad Pr^{\frac{1}{2}} \quad (2) \quad Le^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

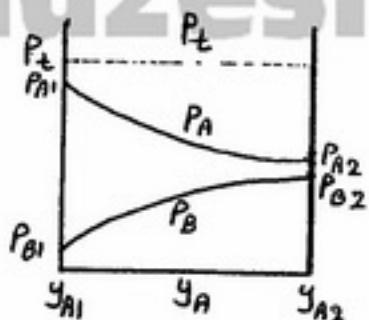
-۷۲

یک گلوله چامد اسید بنزوئیک با قطر اولیه  $D_0$  و چگالی مولی  $C_A$  در داخل یک ظرف بزرگ حاوی آب قرار دارد. آب بهخوبی مخلوط می‌شود. اگر زمان اتحلال کامل گلوله  $\theta$  و غلظت اشباع اسید بنزوئیک در آب  $C_A^*$  باشد، ضریب انتقال

جمجم (k\_L) چقدر است؟

$$\frac{2C_A D_0}{\theta C_A^*} \quad (4) \quad \frac{2C_A D_0}{\theta C_A} \quad (3) \quad \frac{C_A D_0}{2\theta C_A} \quad (2) \quad \frac{C_A D_0}{\theta C_A^*} \quad (1)$$

-۷۴ با توجه به شکل مقابل انتقال جرم جزء ..... از نقطه ..... به ..... و ..... است. (سیستم گازی، دو جزئی و نفوذ مولکولی می‌باشد).



$$N_B = -N_A + 1, 2, B \quad (1)$$

$$N_B = 0, 2, 1, A \quad (2)$$

$$N_B = -N_A + 2, 1, A \quad (3)$$

$$1, 2, B \quad (4)$$

سرعت حرکت سیال صفر

-۷۵ در یک برج شستشوی گاز با مایع، که در آن گاز و مایع با جهت‌های ناهمسو وارد می‌شوند ضریب جذب A برابر ۱ می‌باشد. اگر درصد ناخالصی موجود در گاز در ورودی برج برابر  $1/0^{\circ}$  درصد و در خروجی برج، پس از تمیز شدن برابر  $2/0^{\circ}$  درصد باشد و هم‌چنین حلال شستشو دهنده هم کاملاً خالص وارد برج گردد، حساب کنید تعداد مراحل تعادلی لازم برای این فرآیند چند مرحله بوده است؟ (غلظت‌ها بر اساس نسبت مولی جزء نفوذکننده به بقیه اجزاء داده شده است).

$$N_p = 2 \quad (1)$$

$$N_p = 3 \quad (2)$$

$$N_p = 4 \quad (3)$$

۴) چون شبی منحنی تعادل در این سیستم داده نشده، محاسبه تعداد مراحل تعادلی مقدور نمی‌باشد.

-۷۶

برای غلیظ نمودن محلول‌های رقیق (مایع + جامد) که تمایل شدید به کف کردن دارند، چگونه تبخیر کننده‌ای مناسب است؟

(۱) تبخیر کننده‌های نوع همزن‌دار (Agitated film evaporator)

(۲) تبخیر کننده‌های نوع لوله کوتاه و با جریان محلول از بالا به پائین.

(۳) تبخیر کننده‌های مجهز به پمپ برای چرخاندن مایع در تبخیر کننده و سطوح گرمادهنده به لوله‌های افقی.

(۴) تبخیر کننده‌های لوله بلند قائم با جریان محلول از پائین به بالا که مجهز به Baffle در ظرف جداگننده خود باشند.

-۷۷

برای غلیظ نمودن مخلوط‌هایی از (مایع + جامد) که هم چسبنده هستند و هم نسبت به حرارت حساس می‌باشند، کدام نوع

تبخیر کننده مناسب‌تر است؟

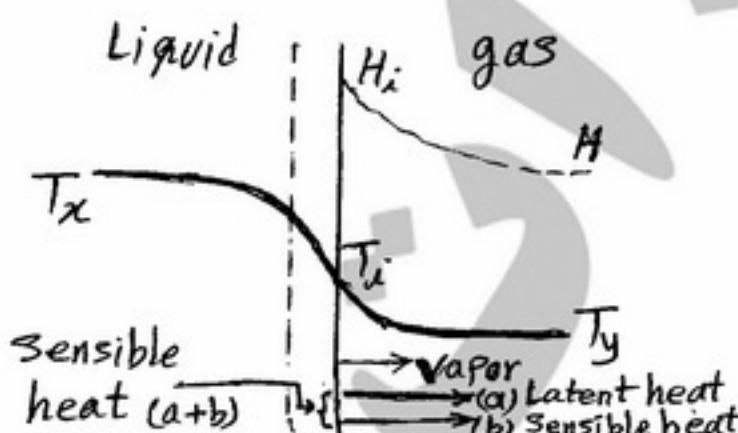
(۱) نوع Agitated film evaporator

(۲) نوع Forced circulation evaporator

(۳) نوع Falling film evaporator، که در آن جریان مخلوط به صورت یکبار گذراشده است.

(۴) نوع Climbing film evaporator، که در آن جریان مخلوط به صورت یکبار گذراشده است.

-۷۸ شکل زیر شرایط انتقال جرم و انتقال حرارت را در چه سیستمی و در کجا آن سیستم نشان می‌دهد؟



(۱) شرایط را در یک برج مرطوب کننده آدیاباتیک نشان می‌دهد.

(۲) شرایط را در یک برج رطوبت‌زداز هوای مرطوب، نشان می‌دهد.

(۳) شرایط را در قسمت بالای یک برج خنک‌کننده آب Cooling Tower نشان می‌دهد.

(۴) شرایط را در قسمت پائین یک برج خنک‌کننده آب Cooling Tower نشان می‌دهد.

-۷۹ درصد رطوبت اشباعی هوا در فشار کل ۱ آتمسفر با درصد رطوبت نسبی آن چه رابطه‌ای دارد؟

توجه کنید که درصد رطوبت اشباعی هوا با  $H_A$  و درصد رطوبت نسبی هوا با  $H_R$  نشان داده می‌شود.

$$p_A = \text{فشار جزیی رطوبت در هوا}$$

$$p_A^* = \text{فشار بخار رطوبت در همان دما در هوا}$$

$$H_A = H_R \left( \frac{1 - p_A^*}{1 - p_A} \right) \quad (۲)$$

$$H_R = H_A \quad (۱)$$

(۴) با هم هیچ گونه رابطه‌ای ندارند.

$$H_R = H_A \left( \frac{1 - p_A}{1 - p_A^*} \right) \quad (۳)$$



-۸۰

کدام یک از گزینه‌های زیر، تعریف Humid Heat است؟

- ۱) مقدار گرمایی است که بخار همراه با ۱ پوند گاز، به صورت گرمای نهان تبخیر، با خود همراه دارد.
- ۲) مقدار گرمایی است که دمای ۱ پوند گاز و هر مقدار رطوبتی را که همراه آن می‌باشد را به اندازه ۱ درجه فارنهایت بتواند بالا ببرد.

۳) مقدار گرمای همراه ۱ پوند گاز و بخار همراه با آن است که به صورت زیر داده می‌شود.

۴) مقدار گرمای همراه ۱ پوند گاز و بخار همراه با آن است که به صورت زیر داده می‌شود.

یک جسم جامد مرطوب که جرم آن ۴ kg است از یک خشک کن عبور داده می‌شود و ۲۰٪ از وزن اولیه خود را از دست

می‌دهد. میزان رطوبت مطلق در هوای ورودی و خروجی به ترتیب  $\frac{kg}{kg}$  و  $\frac{kg}{kg}$  است. مقدار هوای مصرفی (G)

در این عملیات چند کیلوگرم است؟

$$(1) \quad ۳۱,۶ \quad (2) \quad ۳۵,۶ \quad (3) \quad ۴۱,۶ \quad (4) \quad ۴۵,۶$$

در پدیده ماندگی (Entrainment)، در سرعت زیاد فاز گاز (بخار)، قطرات ریز مایع در گاز (بخار) به طرف سینی ..... رفته و موجب ..... گرادیان غلظت در سینی ..... شده و در نتیجه باعث ..... میزان انتقال جرم می‌شود.

(۱) بالاتر، افزایش، بالایی، افزایش

(۲) بالاتر، کاهش، بالایی، کاهش

(۳) پایین‌تر، افزایش، پایینی، افزایش

(۴) پایین‌تر، کاهش، پایینی، کاهش

در یک فرآیند جذب سطحی دو مرحله‌ای متقطع در صورتی که از ماده جاذب خالص استفاده شود، در این صورت چه رابطه‌ای بین غلظت میانی  $Y_1$  و غلظت‌های  $Y_0$  و  $Y_2$  (به ترتیب غلظت‌های ماده ورودی به مرحله اول و خروجی از مرحله دوم) برقرار می‌باشد؟ معادله تعادلی به صورت  $Y_1 = mX$  است.

$$Y_1 = \sqrt{Y_0 \times Y_2} \quad (۱) \quad Y_1 = \ln(Y_0 \times Y_2) \quad (۲) \quad Y_1 = \frac{1}{2}(Y_0 + Y_2) \quad (۳) \quad Y_1 = \frac{Y_0 \times Y_2}{2} \quad (۴)$$

در طراحی برج‌های تقطیر با سینی‌های مشبك، سرعت مجاز باید کمتر از سرعت طغیان باشد. سرعت طغیان بر اساس کدام فرمول زیر تعریف شده است؟

$$V_F = C_F \sqrt{\frac{\rho_L}{\rho_L - \rho_G}} \quad (۱)$$

$$V_F = C_F \sqrt{\frac{\rho_L - \rho_G}{\rho_L}} \quad (۲)$$

$$V_F = C_F \sqrt{\frac{\rho_L - \rho_G}{\rho_G}} \quad (۳)$$

$$V_F = C_F \sqrt{\frac{\rho_G}{\rho_L - \rho_G}} \quad (۴)$$

مایعی از اجزاء قابل امتزاج با ترکیب مشخص وجود دارد. فشار کل مشخص است. دمای جوش را از کدام معادله زیر می‌توان حساب کرد؟ ( $x_i$  کسر مولی اجزاء،  $\alpha_{ij}$  ضریب فراریت نسبت به جزء مبنا و  $m_j$  ثابت تعادل جزء مبنا است).

$$m_j = \frac{1}{\sum \frac{x_i}{\alpha_{ij}}} \quad (۱) \quad m_j = \frac{1}{\sum \alpha_{ij} x_i} \quad (۲) \quad m_j = \sum \frac{x_i}{\alpha_{ij}} \quad (۳) \quad m_j = \sum \alpha_{ij} x_i \quad (۴)$$



- ۸۶ کدام یک از پودرهای ذیل برای اطفاء حریق کلاس‌های B و C دارای اثربخشی بیشتری می‌باشد؟  
 ۱) فسفات آمونیوم      ۲) بیکربنات سدیم      ۳) بیکربنات پتاسیم      ۴) بیکربنات منیزیوم
- ۸۷ کپسول‌های اطفاء‌کننده  $\text{CO}_2$  و سیلندرهای اطفاء‌کننده پودر و گاز دائم تحت فشار، به ترتیب در چه بازه‌های زمانی بر حسب سال باید تحت تست‌های هیدرواستاتیکی قرار گیرند؟  
 ۱) ۵ - ۱۲      ۲) ۱۲ - ۱۲      ۳) ۵ - ۱۲      ۴) ۱۲ - ۱۲
- ۸۸ بر اساس تجزیه و تحلیل لایه‌های حفاظتی (LOPA)، سیستم‌های قطع اضطراری (ESD) در کدام طبقه قرار می‌گیرند؟  
 ۱) حفاظت فعال      ۲) کنترل فرایندی      ۳) کاهش اثرات      ۴) پیشگرانه
- ۸۹ نقش دایک‌ها (Dikes) اطراف مخازن به عنوان یک لایه حفاظتی چیست؟  
 ۱) اضطراری      ۲) فعال      ۳) پاسیو      ۴) کنترل فرایند
- ۹۰ کدام تعریف برای (Ignition Energy) صحیح است؟  
 ۱) حداقل مقدار انرژی مورد نیاز جهت اشتعال است.  
 ۲) حداقل مقدار انرژی حاصل از واکنش‌های احتراقی است.  
 ۳) کمترین مقدار انرژی حاصل شده از فرایندهای احتراقی است.  
 ۴) میانگین حد بالا و حد پایین انرژی حرارتی در یک فرایند احتراقی است.
- ۹۱ سطح پوششی کاشف‌های حرارتی و دودی بر حسب  $\text{m}^2$  به ترتیب چه میزانی است؟  
 ۱) ۱۰۰ - ۵۰      ۲) ۷۵ - ۵۲      ۳) ۵۰ - ۷۵      ۴) ۱۰۰ - ۷۵
- ۹۲ اگر عرض راهروی  $3/5$  متر باشد، به حداقل فاصله افقی کاشف‌های حرارتی چند متر باید اضافه شود؟  
 ۱)  $75^\circ$       ۲)  $15^\circ$       ۳)  $75^\circ$       ۴) بستگی به ارتفاع سقف دارد.
- ۹۳ کدام سطح از سطح جامع ایمنی (SIL) است که معمولاً بیش از ۹۵٪ از صنایع، بیشتر از آن، نیازی به سطح ایمنی بالاتر از آن ندارند؟  
 ۱) SIL1      ۲) SIL2      ۳) SIL3      ۴) SIL4
- ۹۴ در یک صنعت، چنانچه بخواهیم فاکتور کاهش ریسک (RRF) را از یک حادثه در ۱۰ سال به یک حادثه در هر ۱۰۰۰ سال برسانیم، باید چه فاکتور کاهش ریسکی را اعمال کنیم؟  
 ۱) ۱۰      ۲) ۲۵۰      ۳) ۲۵۰      ۴) ۲۵۰۰
- ۹۵ کدام یک از موارد ذیل به عنوان یکی از معایب آب در طی فرایند اطفاء حریق است؟  
 ۱) انتقال حرارت      ۲) کشش سطحی      ۳) گرمای نهان تبخیر      ۴) ظرفیت گرمایی ویژه

کدام یک از پرتوهای ذیل منشاء هسته اتمی ندارد؟	-۹۶
(۱) پرتو $\alpha$ (۲) پرتو $\beta$	
(۳) اشعه X      (۴) اشعه گاما	
اگر فردی در اعماق ۳۰ متری دریا مشغول فعالیت باشد چند اتمسفر فشار به بدن فرد وارد خواهد شد؟	-۹۷
۵      ۴      ۳      ۲	
یک سیورت معادل چیست؟	-۹۸
(۱) ۱۰ راد      (۲) ۱۰ رم	
(۳) ۱۰۰ رم      (۴) بستگی به فاکتور کیفی دارد.	
در پرتوگیری‌های حاد، علت کاهش پلاک‌ها چیست؟	-۹۹
(۱) آسیب به لتفوسيت‌ها	
(۲) کاهش تعداد گلبول‌های سفید	
(۳) قطع تولید سلول‌های مگا کاريوسيت	
در خصوص امواج رادیویی بافرکانس بالا عمدۀ انرژی این امواج جذب کدام ارجان بدن می‌شود؟	-۱۰۰
(۱) پوست      (۲) استخوان      (۳) اندام‌های داخلی      (۴) اعصاب مرکزی بدن	
خطرناک‌ترین نوع سوختگی در کارگاه‌های صنعتی، سوختگی ناشی از ..... می‌باشد.	-۱۰۱
(۱) بخار      (۲) جریان برق      (۳) مواد اسیدی      (۴) مواد قلیایی	
هیدروکربن‌های پارافینی جزء کدام دسته از مواد آلوده کننده می‌باشند؟	-۱۰۲
(۱) محرک      (۲) التهاب‌آور      (۳) خفقان‌آور	
کدام یک از گازهای ذیل خفقان‌آور محسوب نمی‌شود؟	-۱۰۳
(۱) آرگن      (۲) متان	
(۳) هیدروژن	
دی‌سولفید کربن و سولفید هیدروژن به ترتیب جزء کدام سموم می‌باشند؟	-۱۰۴
(۱) عصبی - عصبی      (۲) عصبی - خونی	
(۳) خونی - عصبی	
کدام ماده باعث تخریب سیستم خون‌ساز بدن می‌شود؟	-۱۰۵
(۱) پروپیل      (۲) فنل	
(۳) دی‌سولفید کربن      (۴) سولفید هیدروژن	

بر اساس فهرست EPA، کدام یک از موارد ذیل جزء پیش اکسیدکننده‌های فتوشیمیائی می‌باشد؟

- ۱) ذرات معلق - دی اکسید کربن  
۲) اکسیدهای گوگرد - اکسیدهای نیتروژن  
۳) گازهای گلخانه‌ای - اکسیدهای گوگرد  
۴) اکسیدهای نیتروژن - ترکیبات آلی فرار

-۱۰۶

اصلی‌ترین عامل در پراکندگی عمودی مواد آلاینده در اتمسفر چیست؟

- ۱) دما  
۲) فشار  
۳) رطوبت  
۴) انرژی حرارتی

-۱۰۷

کدام یک از موارد ذیل برای LC<sub>50</sub> صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) اساسی برای مسمومیت حاد است.  
۲) برای موارد ورود سه از طریق سیستم تنفسی استفاده می‌شود.

-۱۰۸

۳) مقدار ماده سمی که در ۵۰٪ غلظت آن احتمال مرگ‌ومیر موجودات آزمایشگاهی قطعی است.

۴) مقدار ماده‌ای که در یک بار توسط موجودات آزمایشگاهی دریافت شده و باعث مرگ‌ومیر ۵۰٪ آنها می‌شود.

-۱۰۹

کدام مورد از حدود مجاز ذیل توسط OSHA ارائه شده است؟

- ۱) TLV (۴)  
۲) REL (۳)  
۳) PEL (۲)  
۴) OEL (۱)

-۱۱۰

خصوصیت استانداردهای ثانویه در مورد آلاینده‌های آب چیست؟

- ۱) استانداردهای اولیه را تأیید می‌کند.

۲) مبنای حذف آلاینده‌های سمی آب است.

۳) ترکیبی از شاخص‌های سلامت و ظاهری آب است.

۴) بیشتر مبتنی بر شاخص‌های ظاهری است تا ویژگی‌های حیاتی و بهداشتی.

-۱۱۱

کدام یک از مواد ذیل جزء منعقدکننده‌های آب نیست؟

- ۱) کلرید آهن  
۲) پلی الکترولیت‌ها  
۳) هیپو کلریت سدیم  
۴) سولفات آهن

-۱۱۰

اگر میزان فشار صوت یک منبع از ۴۰ پاسکال به ۸۰ پاسکال افزایش یابد، تراز فشار صوت چند دسی بل افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۶  
۲) ۵  
۳) ۳  
۴) ۲

-۱۱۲

هدف اصلی از تصفیه پیشرفته سیستم‌های تصفیه فاضلاب چیست؟

- ۱) کاهش غلظت عناصر غذایی و گیاهی علی‌الخصوص فسفر و ازت

۲) افزایش خصوصیات ظاهری آب

۳) حذف عوامل بیولوژیکی

۴) کاهش بو و طعم

-۱۱۳

عوامل مؤثر بر افت انتقال صدا در دیوارهای در کدام گزینه زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) جرم، یکنواختی، فنریت

۲) دانسیته، تراز فشار منبع، فرکانس

۳) چگالی ماده، ضریب انتقال، سطح مواجهه

۴) دانسیته سطحی، یکنواختی سطح، مساحت سطح

-۱۱۴

چنانچه کارگری موظف به کار در یک کارگاه به مدت ۱۰ ساعت باشد، میزان مواجهه مجاز سرو صدا چند دسی بل خواهد بود؟

- ۱) ۸۰  
۲) ۸۲  
۳) ۸۴  
۴) ۸۵

-۱۱۵



- ۱۱۶ در راهنمای ارائه شده سیستم مدیریت HSE توسط OGP مدیریت تغییر مربوط به کدام جزء سیستم مدیریت می باشد؟  
۱) اجرا  
۲) ارزیابی  
۳) پایش  
۴) طرح ریزی
- ۱۱۷ بر اساس الگوی ارائه شده سیستم مدیریت HSE در مدل OGP چند نوع پایش وجود دارد؟  
۱) پایش دوره‌ای - پایش موردنی  
۲) پایش سیستماتیک - پایش موردنی  
۳) پایش مداوم - پایش تصادفی  
۴) پایش برنامه‌ریزی شده - پایش برنامه‌ریزی نشده
- ۱۱۸ منظور از SMART بودن اهداف در سیستم‌های مدیریت چیست؟  
۱) مشخص، قابل مقایسه منطبق بر اهداف و آینده‌نگرانه  
۲) قابل اندازه‌گیری، مشخص، هدفمند و در راستای خطمشی  
۳) مشخص، قابل اندازه‌گیری، قابل دستیابی، واقع‌بینانه، زمان‌بندی شده  
۴) منحصر به فرد، قابل حصول، واقع‌بینانه، دارای خروجی مشخص
- ۱۱۹ بر اساس **OHSAS18001: 2007** ریسک قابل قبول چه ریسکی است؟  
۱) ریسکی است که به سطحی کاهش یافته، که با توجه به مقررات قانونی و خطمشی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای برای سازمان قابل تحمل باشد.  
۲) ریسکی که به سطح مورد نظر در روش ارزیابی کاهش یافته باشد.  
۳) ریسکی که باعث کاهش حوادث و بیماری‌های شغلی شود.  
۴) ریسکی که از طرف ذینفعان پذیرفته شده است.
- ۱۲۰ بر اساس تعریف ارائه شده در **ISO14001: 2004** کدام تعریف برای جنبه‌های زیست محیطی صحیح است؟  
۱) هر عاملی که باعث تغییر در ساختار محیط زیست سازمان شود.  
۲) هر تغییری در محیط زیست که اثرات نامطلوب یا مفیدی به صورت پیامد داشته باشد.  
۳) هر عاملی که باعث تغییر در ترکیب فیزیکی و شیمیائی آب، خاک و هوا شود.  
۴) بخشی از فعالیت‌ها یا محصولات یا خدمات یک سازمان که بتواند با محیط زیست تأثیر متقابل داشته باشد.
- ۱۲۱ کدام یک از روش‌های ذیل علاوه بر ارزیابی ریسک، قابلیت کاربرد در زمان تجزیه و تحلیل حوادث را دارد؟  
O and SHA (۴) FMEA (۳) FTA (۲) PHA (۱)
- ۱۲۲ کدام یک از روش‌های ذیل جزء روش‌های قیاسی و کدام یک استقرایی است؟  
O and SHA – FTA (۴) ETA – FMEA (۳) FMEA – FTA (۲) FTA – CTM (۱)
- ۱۲۳ کدام یک از تکنیک‌های ذیل جهت تجزیه و تحلیل ایمنی و خطرات ایجاد شده توسط انسان مناسب‌تر است؟  
HaZoP (۴) O and SHA (۳) FMEA (۲) FTA (۱)
- ۱۲۴ اولین روشی که باید در فرآیندهای جدید یا تغییر یافته مبنای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک باشد کدام روش است؟  
HaZoP (۴) FMEA (۳) FTA (۲) PHA (۱)
- ۱۲۵ ارزیابی ریسک به روش HaZOP به کدام یک از روش‌های ارزیابی ریسک نزدیک‌تر است؟  
۱) ویلیام فاین  
۲) What – If  
۳) FMEA  
۴) FTA

۱۲۶-

اتصال به زمین حفاظتی چگونه است؟

(۱) وصل سیستم رله قطع کننده جریان به نقطه صفر مدار است.

(۲) اتصال سیستم‌های هادی داخل دستگاه جهت قطع رله جداساز است.

(۳) وصل نقطه خنثی سیستم به زمین که باعث قطع مدارهای معیوب احتمالی می‌شود.

(۴) اتصال بدن‌های هادی خنثی و زمین است تا در موقع اتصال مدار معیوب را سریعاً قطع کند.

کدام مورد در خصوص خفه‌کن‌های روی سوپاپ اطمینان دیگ‌های بخار صحیح نیست؟

(۱) باید کاملاً صدای خروج بخار قطع شود.

(۲) باید بر روی عملکرد سوپاپ اطمینان تأثیری نداشته باشد.

(۳) باید طوری ساخته شود که در حال عبور بخار در اثر رسوبات تنگ نشود.

(۴) باید دارای مقطع خروجی جهت عدم اعمال فشار در جهت مخالف جریان بخار باشد.

در صورتی که یک کپسول هوای سال دارای حجم ۱۰ لیتر باشد و در فشار ۳۰۰ بار نگهداری شود، در شرایط حداکثر فشار کاربر با حجم هوای مصرفی ۲۵ لیتر در دقیقه به این کپسول تا چند دقیقه قابل استفاده خواهد بود؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

برای محیط‌هایی که کارگران جهت کار با مایعات خورنده مثل اسیدها و قلیاها کار می‌کنند و باید از پیش‌بند استفاده کنند، کدام پیش‌بند مناسب‌تر است؟

(۱) پلی اتیلن (۲) پلی پروپیلن (۳) پی‌وی‌سی (۴) کاتوچوی طبیعی یا مصنوعی

استفاده از کدام فلز به عنوان الکترود و هادی زمینی ممنوع است؟

(۱) آلومینیم یا آلومینیم دارای پوشش مس (۲) آهنی با پوشش مس

(۳) مس با پوشش آهن (۴) آلیاژ - مس آهن

در کارگاه‌ها حاوی مواد شیمیائی و سمی بدنی کارگاه باید تا چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر قابل شستشو باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۶ (۴) ۲

در روند ارزیابی میزان مواجهه (Exposure Assessment) کدام معیارها باید لحاظ شوند؟

(۱) شدت، نوع گونه، میزان دفعات مواجهه، مسیر مواجهه، احتمال آسیب

(۲) شدت، مسیر دریافت، شرایط مواجهه، تعداد، طول مواجهه و جمعیت در معرض

(۳) احتمال وقوع آسیب، شدت احتمالی، تعداد افراد در معرض، نوع گونه

(۴) احتمال وقوع مواجهه، شدت ناشی از مواجهه، مدت زمان مواجهه و مسیرهای احتمالی

استرسورهای زیست محیطی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟

(۱) سر و صدا، ارتعاش، روشنایی و پرتوها

(۲) فیزیکی، شیمیائی، بیولوژیکی

(۳) فلزات سنگین، ترکیبات آلی و آلاینده‌های معدنی

(۴) مواد مغذی، کدورت مواد معلق و میکروارگانیسم‌های خطرناک

تفاوت NBoD و CBoD در چیست؟

(۱) تفاوت اکسیژن خواهی مواد با بار آلی و معدنی را نشان می‌دهد.

(۲) زمان تجزیه مواد آلی بر اساس روش‌های CBoD و NBoB نتایج مختلفی خواهد داشت.

(۳) تمايز اکسیژن خواهی ترکیبات کربنی و ترکیبات نیتروژن دار را نشان می‌دهد.

(۴) مقدار اکسیژن خواهی طبیعی و شیمیائی ماده را نشان می‌دهد.

در کدام فاز از مراحل عمر یک فرایند، باید ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) انجام شود؟

(۱) فاز ایده (۲) فاز بهره‌برداری (۳) فاز طراحی جزئی (۴) فاز طراحی مفهومی

