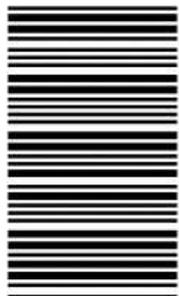


353

F

نام
نام خانوادگی
محل امضاء



353F

صبح پنج‌شنبه
۹۲/۱۱/۱۷



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل – سال ۱۳۹۳

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

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضی مهندسی، معادلات دیفرانسیل)	۱۵	۳۱	۴۵
۳	مکانیک سیالات ۱، انتقال حرارت ۱ و ترمودینامیک ۱	۲۰	۴۶	۶۵
۴	انتقال جرم و عملیات واحد	۲۰	۶۶	۸۵
۵	مجموعه دروس تخصصی ۱ (ایمنی در صنایع نفت و طراحی سیستم‌های ایمنی، بیماری‌های حرفه‌ای و مخاطرات شغلی)	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	مجموعه دروس تخصصی ۲ (آلودگی آب و هوا و آلودگی صوتی، مدیریت HSE و مدیریت ریسک، اصول ایمنی و حفاظت محیط‌زیست)	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

بهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

این آزمون دارای نمره منفی است.

Part A: Vocabulary

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

- 1- Mrs. Harding herself was thin and frail but her son was a _____ sixteen-year-old.
1) unbearable 2) verbose 3) sturdy 4) lethargic
- 2- Some tribes still _____ the more remote mountains and jungles of the country.
1) forego 2) inhabit 3) ensue 4) aggravate
- 3- The _____ of coffee brought Christine into the small cafe.
1) aroma 2) fragility 3) whim 4) badge
- 4- The client _____ our proposal because they found our presentation banal and unimpressive.
1) recognized 2) emulated 3) hailed 4) rejected
- 5- Immediately overcome by _____ for the wrong he had done, I lowered him to the floor and tried to apologize.
1) remorse 2) charity 3) stubbornness 4) esteem
- 6- A health inspector gave _____ instructions on how to correct the problem; we all found out how to handle the situation.
1) perpetual 2) rudimentary 3) explicit 4) trivial
- 7- I _____ the cold I was getting by taking plenty of vitamin C pills and wearing a scarf.
1) vanished 2) squandered 3) forestalled 4) penetrated
- 8- Why would Ian want to claim his inheritance and then give all his money away? It was a _____ to me.
1) riddle 2) peril 3) glory 4) fragment
- 9- He was later accused of writing _____ loan and deposit records, found guilty and sentenced to three years of imprisonment.
1) essential 2) fraudulent 3) vulgar 4) witty
- 10- The question of how the murderer had gained entry to the house _____ the police for several weeks.
1) exhilarated 2) assailed 3) countered 4) perplexed

Part B: Cloze Passage

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

Scuba diving is a form of underwater diving in which a diver uses a self-contained underwater breathing apparatus (scuba) to breathe underwater.

Unlike other modes of diving, (11) _____ rely either on breath-hold or on air pumped from the surface, scuba divers carry their own source of breathing gas, (usually compressed air), (12) _____ greater freedom of movement than with an air line or diver's umbilical and longer underwater endurance than breath-hold. Scuba equipment may be open circuit, in which exhaled gas (13) _____ the surroundings, or closed or semi-closed circuit, (14) _____ is scrubbed to remove carbon dioxide, and (15) _____ replenished from a supply of feed gas before being re-breathed.

- 11- 1) that 2) on which they 3) which 4) they
- 12- 1) allowing them 2) they allow 3) allowed them 4) to allow
- 13- 1) exhausts 2) is exhausted to 3) exhausting 4) be exhausted
- 14- 1) where the gas breathing 2) which breathes the gas
3) the breathing gas which 4) in which the breathing gas
- 15- 1) the oxygen is used 2) the oxygen used is
3) uses the oxygen to be 4) used is the oxygen

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two 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

As the major clean-up of the Thames Tideway in London proceeded in the mid-1970s, it became apparent that despite all the effort and expenditure being put in, sporadic pollution of the river arising from the surcharge of old combined sewers in summer storms would be heavy, and would be unacceptable. The problem was that fish were returning to the Tideway and it was possible that restoration of the salmon fishery would be feasible. However, when heavy summer storms overloaded the old London sewers after a long period of dry weather, the sewer overflows caused a sharp and deep oxygen sag in the Tideway. On several occasions this had resulted in the destruction of fish. The remedy of resewering much of the older areas of London, other than on a long timescale, was not and is still not economically feasible. The novel remedy selected was to fit out a barge with a pressure-swing plant to produce 95% oxygen from the air, (10 tonnes day⁻¹) and to inject this into the river right over the point of maximum oxygen sag. This arrangement worked satisfactorily and the barge, affectionately named the "Thames Bubbler" is now replaced by a much larger purpose-built vessel producing 30 tonnes of oxygen day⁻¹. This has prevented any serious destruction of fish, including salmon which have now been restored to the river.

- 16- you can guess from context that "sporadic pollution" refers to something which happens ----- .
 1) constantly 2) in sewers 3) in rivers 4) infrequently
- 17- you may guess from the context that the underlined word "sag" means ----- .
 1) decline 2) overflow 3) reaction 4) surcharge
- 18- The problem to be solved by fitting out a barge was ----- .
 1) resewering older areas of London
 2) the returning of the fish to the tideway
 3) the possibility of the salmon fishery restoration
 4) avoiding summer overflows
- 19- The word "this" in the last sentence refers to ----- .
 1) oxygen 2) sag 3) Tideway 4) dry weather
- 20- What is the most appropriate title for this passage?
 1) Salmon Fishery 2) Resewering London Tideway
 3) destruction of fish in Thames 4) Oxygenation of the Thames Tideway

PART D:

Choose the best choose and the mark in your answer sheet.

- 26- Engineers use some techniques to translate a concept in their mind into a physical object. In this sentence, the underlined word is closest in meaning to -----
 1) convert 2) express 3) rewrite 4) understand
- 27- The equation gives the stress required to propagate a crack in a brittle material – In this sentence, the underlined word means -----
 1) spread 2) predict 3) locate 4) derive
- 28- Because of the ----- of the Griffith theory for metallurgists, they have naturally to prove it experimentally.
 1) initiation 2) increment 3) prominence 4) dispersion
- 29- Nozzle is the name for a/an ----- suitable for an isentropic flow. Fill in the blank suitably
 1) appliance 2) conduit 3) equation 4) profile
- 30- The force in the direction of flow ----- by the fluid on the solid is called drag. Fill in the blank suitably
 1) applied 2) enacted 3) exercised 4) exerted

۳۱- انتگرال فوریه تابع $f(x) = \begin{cases} 9-x^2, & |x| < 3 \\ 0, & |x| > 3 \end{cases}$ ، کدام است؟

اطلاعات لازم:

$$\int (a^2 - x^2) \cos bx dx = \frac{a^2 - x^2}{b} \sin bx - \frac{2x}{b^2} \cos bx + \frac{2}{b^3} \sin bx + C$$

$$\int (a^2 - x^2) \sin bx dx = -\frac{a^2 - x^2}{b} \cos bx - \frac{2x}{b^2} \sin bx - \frac{2}{b^3} \cos bx + C$$

$$f(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin 3\omega - \omega \cos 3\omega}{\omega^3} \cos \omega x d\omega \quad (۱)$$

$$f(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin 3\omega - 3\omega \cos 3\omega}{\omega^3} \cos \omega x d\omega \quad (۲)$$

$$f(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\omega \cos 3\omega - 3 \sin 3\omega}{\omega^3} \cos \omega x d\omega \quad (۳)$$

$$f(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{3\omega \cos 3\omega - \sin 3\omega}{\omega^3} \cos \omega x d\omega \quad (۴)$$

۳۲- در استفاده از روش ضریبی ($u(x,y) = F(x)G(y)$) برای حل معادله دیفرانسیل $\lambda u_x + \mu u_y = \nu(x+y)u$ ، کدام است؟

$$f(x) = Ae^{\frac{1}{\lambda}(x^2 + \nu kx)} \quad (۲) \quad f(x) = Ae^{\frac{1}{\nu}(x^2 + \nu kx)} \quad (۱)$$

$$f(x) = Ae^{\frac{1}{\lambda}(x^2 + \nu kx)} \quad (۴) \quad f(x) = Ae^{\frac{1}{\nu}(x^2 + \nu kx)} \quad (۳)$$

۳۳- تغییر متغیر $V = y$ و $Z = xy$ معادله $Au_{xx} + \nu Bu_{xy} + Cu_{yy} = 0$ را به فرم نرمال (کانونی) تبدیل می‌کند این معادله کدام است؟ (A و B و C توابعی از x و y هستند.)

$$xu_{xx} - yu_{yy} = 0 \quad (۲) \quad xu_{xx} - yu_{xy} = 0 \quad (۱)$$

$$xu_{xx} + yu_{yy} = 0 \quad (۴) \quad xu_{xx} + yu_{xy} = 0 \quad (۳)$$

۳۴- اگر $f(z) = u(x,y) + iv(x,y)$ یک تابع تحلیلی و $v = x^2 - y^2 + 2y$ ، آنگاه $f'(i)$ کدام است؟

$$-2(1+i) \quad (۲) \quad 0 \quad (۱)$$

$$2(1+i) \quad (۴) \quad 2(1-i) \quad (۳)$$

۳۵- مانده تابع $f(z) = (z^2 - 5z + 6)e^{\frac{1}{z-2}}$ در $z = 2$ ، کدام است؟

(۱) -۱ (۲) $-\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۱

۳۶- نقاط ثابت (Fixed points) تابع $f(z) = \frac{z+2+2i}{(1-i)z-1-2i}$ ، کدام است؟

(۱) $-i \pm \sqrt{-1+2i}$ (۲) $-i \pm \sqrt{1+2i}$

(۳) $i \pm \sqrt{-1+2i}$ (۴) $i \pm \sqrt{1+2i}$

۳۷- مقدار $\oint_C \frac{\cos z}{(z-\frac{\pi}{4})^3} dz$ کدام است وقتی که C دایره‌ای $|z-\frac{\pi}{4}|=1$ است که در خلاف حرکت عقربه‌های ساعت جهت‌برگزاری شده است؟

(۱) $-\frac{i\pi}{\sqrt{2}}$ (۲) $-\sqrt{2}\pi i$

(۳) $\frac{i\pi}{\sqrt{2}}$ (۴) $\sqrt{2}\pi i$

۳۸- نگاشت $w = \frac{1}{1-z}$ ناحیه $\{z = x + iy \mid x < 1\}$ را به کدام ناحیه در صفحه w ها می‌نگارد؟

(۱) $u \geq 0, -\infty < v < \infty$ (۲) $v > 0, -\infty < u < \infty$

(۳) $v \geq 0, -\infty < u < \infty$ (۴) $u > 0, -\infty < v < \infty$

۳۹- تابع:

$$y = A \cos(3x - \delta_1) + B \cos(2x - \delta_2)$$

جواب کدام معادله دیفرانسیل است؟ $(A, B, \delta_1, \delta_2)$ ثابت‌های حقیقی دلخواه هستند.

(۱) $y'' + 5y' + 6y = 0$

(۲) $y'' - 5y' + 6y = 0$

(۳) $y^{(4)} - 13y'' + 36y = 0$

(۴) $y^{(4)} + 13y'' + 36y = 0$

۴۰- جواب‌های مستقل خطی معادله $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$ عبارتند از

$y_1 = x$ و $y_2 = \ln x$ ، آن معادله کدام است؟

(۱) $y'' - \frac{1}{(\ln x - 1)}y' + \frac{1}{x(\ln x - 1)}y = 0$

(۲) $y'' - \frac{1}{x(\ln x - 1)}y' + \frac{1}{x^2(\ln x - 1)}y = 0$

(۳) $y'' + \frac{1}{(\ln x + 1)}y' - \frac{1}{x(\ln x + 1)}y = 0$

(۴) $y'' + \frac{1}{x(\ln x + 1)}y' - \frac{1}{x^2(\ln x + 1)}y = 0$

۴۱- حداقل مرتبه برای یک معادله دیفرانسیل خطی همگن با ضرایب ثابت حقیقی که

$x^2 e^{3x} \cos 4x$ جوابی از آن باشد، چند است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۴۲- با تغییر متغیر $z = e^x$ جواب معادله دیفرانسیل $y'' + (e^{2x} - \frac{1}{9})y = 0$

بر حسب توابع بسل، کدام است؟ (J و Y توابع بسل هستند)

(۱) $y = c_1 J_{\frac{1}{3}}(x) + c_2 Y_{\frac{1}{3}}(x)$

(۲) $y = c_1 J_{\frac{1}{3}}(x) + c_2 Y_{\frac{2}{3}}(x)$

(۳) $y = c_1 J_{\frac{1}{3}}(e^x) + c_2 Y_{\frac{1}{3}}(e^x)$

(۴) $y = c_1 J_{\frac{2}{3}}(e^x) + c_2 Y_{\frac{2}{3}}(e^x)$

۴۳- با توجه به روابط $(x^n J_n(x))' = x^n J_{n-1}(x)$ و $J_{-n}(x) = (-1)^n J_n(x)$

برای توابع بسل، حاصل انتگرال $\int x^2 J_0(x) J_1(x) dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2} x^2 J_1^2(x) + C$

(۲) $x J_1^2(x) + C$

(۳) $2x J_1^2(x) + C$

(۴) $x^2 J_1(x) + C$

۴۴- اگر Y تبدیل لاپلاس y در مسئله با شرایط اولیه $y'(0) = -6$ و $y(0) = 3$

معادله $(1-t)y'' + ty' - 2ty = 0$ باشد، آنگاه کدام عبارت صحیح است؟

(۱) $Y = \frac{4}{s^2} - \frac{3}{s^2} + \frac{ce^{-s}}{s^2}$

(۲) $Y = \frac{4}{s^2} + \frac{3}{s^2} + \frac{ce^{-s}}{s^2}$

(۳) $\frac{dY}{ds} + (\frac{s-3}{s})Y = \frac{3}{s}$

(۴) $\frac{dY}{ds} + (\frac{s+3}{s})Y = \frac{3}{s}$

۴۵- تابع $y(t)$ در معادله $y(t) + \int_0^t y(t-x) \sinh x dx = t + e^t$ ، کدام است؟

(۱) $1 + e^t - 2t$

(۲) $1 + e^t + 2t$

(۳) $e^t + 2t - \frac{1}{6} t^3$

(۴) $1 + 2t - \frac{1}{6} t^3$

۴۶- دو معادله $\tau = a + b\gamma$ ، $\tau = c\gamma^n$ به ترتیب مربوط به کدام یک از سیالات هستند؟ $n < 1$ ، $\gamma = -\frac{du}{dy}$ و a و b و c ضرایب ثابت هستند.

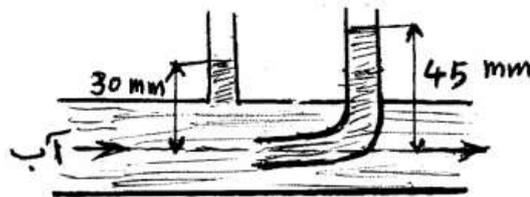
(۱) بینگهام - شبه پلاستیک
 (۲) بینگهام - دایلتنت
 (۳) نیوتنی - شبه پلاستیک
 (۴) نیوتنی - دایلتنت

۴۷- اگر زاویه‌ایی که آب در درون لوله موئینی با شعاع ۱۴۶ میلی‌متر با راستای قائم می‌سازد، ۱۲۰ باشد در آن صورت میزان ارتفاع آب درون لوله سانتی‌متر می‌رود.

$$\left(\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sigma = 0.073 \frac{\text{N}}{\text{m}} \right)$$

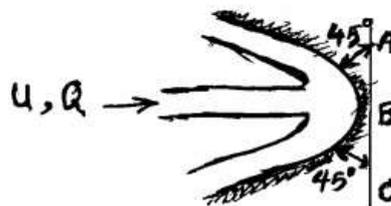
- (۱) ۲٫۵ - پایین
 (۲) ۲٫۵ - بالا
 (۳) ۵ - پایین
 (۴) ۵ - بالا

۴۸- دبی حجمی آب در درون لوله مقابل تقریباً چند متر مکعب بر ثانیه است؟



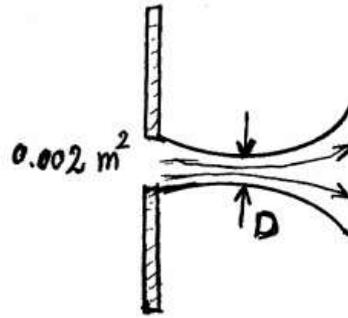
- (۱) ۰٫۲
 (۲) ۰٫۴
 (۳) ۰٫۵
 (۴) ۰٫۸

۴۹- جت آب با سرعت u و دبی Q به صفحه ABC برخورد می‌کند و منحرف می‌شود با صرف‌نظر کردن از افت‌ها، نیروی وارد بر صفحه چقدر است؟



- (۱) $2\rho Qu$
 (۲) $1/2 \rho Qu$
 (۳) $2/2 \rho Qu$
 (۴) هیچکدام

۵۰- سرعت جریان آب خروجی یک تانک از یک اوریفیس که ۵ متر زیر سطح قرار گرفته $9 \frac{m}{s}$ سطح مقطع اوریفیس 9 m^2 و ضریب تخلیه ۰٫۸ می باشد قطر (D) انقباض ونا (vena contracta) چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) $\frac{2}{\sqrt{\Delta\pi}}$

(۲) $\frac{4}{\sqrt{\Delta\pi}}$

(۳) $\frac{2}{10\sqrt{\Delta\pi}}$

(۴) $\frac{2}{5\sqrt{\Delta\pi}}$

۵۱- اگر تنش برشی روی دیواره و افت فشار در داخل لوله ای بطول ۲۰ m به ترتیب برابر با ۴ Pa و ۸ kPa باشد، چند سانتی متر است؟

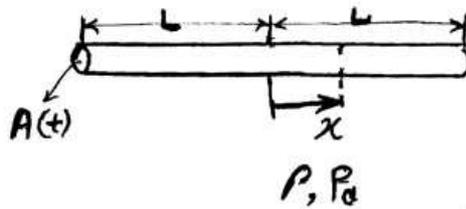
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶

۵۲- یک لوله کوچک به طول ۲L درون سیالی با دانسیته ρ و فشار P_a غوطه ور باشد. دو سر این لوله باز و پر از سیال می باشد. این لوله از مواد پیزو الکتریک ساخته شده و دارای سطح مقطع A می باشد. در اثر اعمال یک ولتاژ الکتریکی به این لوله، سطح مقطع آن تغییر می یابد. فرض کنید با اعمال ولتاژ مناسب سطح مقطع لوله $A(t)$ کاهش می یابد. در صورتیکه سیال تراکم ناپذیر و غیرویسکوز باشد سرعت جریان سیال در مقطع x چقدر است؟ (G مقدار ثابت است).



(۱) $u = -\frac{1}{A} \frac{dA}{dt} x$

(۲) $u = \frac{G}{4\mu} (a^2 - r^2)$

(۳) $u = \frac{-1}{2\mu} \frac{dP}{dx} (a^2 x + r x^2)$

(۴) $u = \frac{G}{4\mu} (a - r)$

۵۳- سیالی با شدت جریان $\dot{m} = 5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ از لوله‌ای صاف با قطر داخلی 5 cm و طول 2 m به جریان درمی‌آید. دمای ورودی سیال 10°C و دمای دیواره لوله در کل طول لوله 10°C بالاتر از دمای سیال است. دمای خروجی سیال چقدر است؟

$$C_p = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} \quad , \quad R_e = 200000 \quad , \quad \bar{h} = 2000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}}$$

$$(1) \quad 31/4 \quad (2) \quad 41/4$$

$$(3) \quad 51/4 \quad (4) \quad 61/4$$

۵۴- برای یک سیال $P_r = 8$ می‌باشد. اگر سیال در تمام طول صفحه‌ای که از روی آن می‌گذرد گرم شود. نسبت ضخامت لایه مرزی حرارتی به ضخامت لایه مرزی هیدرودینامیکی چقدر است؟

$$(1) \quad 25 \quad (2) \quad 35$$

$$(3) \quad 49 \quad (4) \quad 65$$

۵۵- لوله‌ای با قطر خارجی 5 cm و ضریب هدایتی $K = 15 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$ توسط عایقی با ضریب هدایتی $K = 0.4 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$ پوشانده شده است. اگر ضریب انتقال حرارت جابجایی محیط $h = 10 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\cdot\text{K}}$ باشد، برای اینکه شدت انتقال حرارت به حداکثر مقدار خود برسد، ضخامت عایق چند سانتی‌متر است؟

$$(1) \quad 1/5 \quad (2) \quad 2/5$$

$$(3) \quad 5 \quad (4) \quad 12/5$$

۵۶- برای یک پوسته کروی توخالی به شعاع داخلی r_i و خارجی r_o با هدایت گرمایی K ، شدت جریان انتقال حرارت برابر با $q_r = -K4\pi r^2 \frac{dT}{dr}$ است. مقاومت حرارتی (R_{th}) در این کره کدام است؟

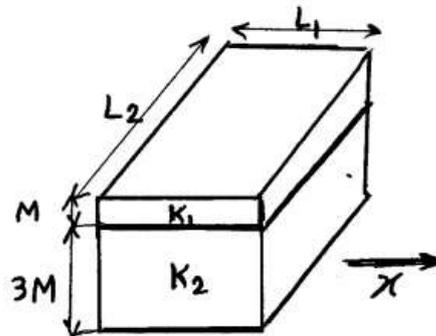
$$(1) \quad \frac{4\pi K}{(r_i - r_o)} \quad (2) \quad \frac{(r_i - r_o)}{4\pi K}$$

$$(3) \quad \frac{(\frac{1}{r_o} - \frac{1}{r_i})}{4\pi K} \quad (4) \quad \frac{(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o})}{4\pi K}$$

۵۷- در یک میله مسی با مقطع مربع به ضلع ۲ سانتی متر حرارت با شدت $40 \frac{MW}{m^3}$ تولید می شود. میله در معرض محیطی با شرایط جابجایی $20^\circ C$ و ضریب انتقال حرارت $4000 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ قرار دارد. درجه حرارت سطح میله بر حسب درجه سانتی گراد کدام است؟

- (۱) ۵۰
(۲) ۶۵
(۳) ۷۰
(۴) ۷۵

۵۸- با توجه به شکل، کدام عبارت نشان دهنده مقاومت حرارتی در جهت X می باشد؟



$$(L_2 = 2L_1)$$

- (۱) $\frac{L_1 + L_2}{2M(K_1 + 3K_2)}$
(۲) $\frac{1}{2M(K_1 + 3K_2)}$
(۳) $\frac{2M(K_1 + K_2)}{K_1 K_2}$
(۴) $\frac{L_1 L_2}{2M(K_1 + K_2)}$

۵۹- برای یک گاز حقیقی داریم: $Z = 1 + \frac{BP}{RT}$ مقدار حجم مولار این گاز در دمای $200^\circ C$ و فشار ۱۰ bar چند $Cm^3 mol^{-1}$ است؟

$$B = -388 Cm^3 mol^{-1}, R = 83.14 Cm^3 bar mol^{-1} K^{-1}$$

- (۱) ۳۹۳۴
(۲) ۳۵۴۶
(۳) ۴۳۲۲
(۴) ۱۲۷۵

۶۰- جداول بخار (Steam Tables) در دمای $310^\circ C$ خواص ترمودینامیکی آب را

$$v_f = 0.00145 \frac{m^3}{kg} \text{ و } v_g = 0.184 \frac{m^3}{kg}, P^{sat.} = 9.865 MPa$$

بدست می دهند. مخزن صلب سربسته ای به حجم $1.5 m^3$ حاوی $60 kg$ بخار آب در دمای $310^\circ C$ می باشد. حالت بخار آب و فشار داخل مخزن P ، کدام است؟

- (۱) بخار اشباع و $P < 9.865 MPa$
(۲) بخار داغ تک فازی و $P < 9.865 MPa$
(۳) بخار مرطوب با $x = 0.98$ و $P = 9.865 MPa$
(۴) قابل تعیین نیستند چون اطلاعات داده شده کافی نمی باشند.

۶۱- برای یک سیستم PVT کدام یک از روابط زیر از نظر ترمودینامیکی غلط بوده و امکان پذیر نیست؟

$$\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = 0 \quad (1) \quad \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T < 0 \quad (2)$$

$$\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P > 0 \quad (3) \quad \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0 \quad (4)$$

۶۲- هوا با فشار ۱ بار و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد با سرعت کم وارد یک کمپرسور شده و با فشار ۳ بار خارج می گردد. هوای فشرده شده سپس از یک نازل گذشته و سرعت آن به ۶۰۰ متر بر ثانیه (با دما و فشار اولیه) می رسد. اگر کار انجام شده در کمپرسور برابر ۲۴۰ کیلو ژول بر کیلوگرم هوا باشد. مقدار گرمایی که

می بایست از کمپرسور خارج شود چند $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}\right)$ است؟

$$60 \quad (1) \quad 120 \quad (2)$$

$$222 \quad (3) \quad 240 \quad (4)$$

۶۳- مقدار آنتالپی آب در شرایط اشباع و دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد برابر با

$\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۴۱۹/۱۷ است. مقدار تقریبی آنتالپی آب در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد و

فشار ۱۵ مگاپاسکال چند $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}\right)$ است؟

$$418 \quad (1) \quad 420 \quad (2)$$

$$425 \quad (3) \quad 434 \quad (4)$$

۶۴- در یک سیستم سیلندرو پیستون گازی با فشار اولیه ۲۰۰ کیلوپاسکال و حجم

۰/۰۵ متر مکعب تزریق شده است. بر روی پیستون فنری با ثابت $15 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

متصل شده و در فشار ذکر شده نیرویی به پیستون وارد نمی کند. اگر به سیلندر مذکور حرارت داده شود تا حجم آن دو برابر شود، مقدار کار انجام شده توسط گاز چند کیلو ژول است؟ (توجه کنید که فنر در برابر افزایش حجم مقاومت کرده

و فشرده خواهد شد. سطح مقطع سیلندر برابر با 25m^2 است و حرارت منتقل شده به سیستم، به آرامی فرض گردد.)

$$6 \quad (1) \quad 10 \quad (2)$$

$$13 \quad (3) \quad 20 \quad (4)$$

۶۵- دمای استن مایع در فشار ۱۰ بار از ۲۰ درجه سانتیگراد به ۳۰ درجه سانتیگراد

در فرآیند حجم ثابت افزایش می یابد. مقدار فشار نهایی استن چند bar خواهد

$$\text{بود؟ ضریب انبساط حجمی } (\beta) = 1/8 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\text{ضریب تراکم پذیری هم دما } (k) = 6 \times 10^{-5} \text{ bar}^{-1}$$

$$107.18 \quad (1) \quad 107.03 \quad (2)$$

$$290 \quad (3) \quad 310 \quad (4)$$

۶۶- یک گلوله نفتالینی در هوای ساکن در شرایط یکنواخت در حال تصعید است. معادله دیفرانسیل حاکم بر این پدیده کدام است؟

$$\begin{aligned} \nabla^2 C_A &= 0 \quad (1) & \nabla C_A &= 0 \quad (2) \\ \frac{\partial C_A}{\partial t} &= \nabla C_A \quad (3) & D_{AB} \nabla^2 C_A &= R_A \quad (4) \end{aligned}$$

۶۷- مایعی با غلظت اولیه C_{A0} به یک لوله از جنس A و طول L و شعاع R وارد می‌شود. چنانچه جداره لوله به کندی در مایع حل شود و غلظت ماده A در انتهای لوله به C_{AL} برسد، ضریب انتقال جرم متوسط از کدام رابطه قابل محاسبه است؟ (دبی حجمی مایع Q و غلظت اشباع ماده A در مایع C_{Ai} در نظر گرفته می‌شود.)

$$\begin{aligned} \frac{Q}{2\pi RL} \frac{C_{Ai} - C_{A0}}{C_{Ai} - C_{AL}} \quad (1) & \quad \frac{Q}{2\pi RL} \frac{C_{Ai} - C_{AL}}{C_{Ai} - C_{A0}} \quad (2) \\ \frac{Q}{2\pi RL} \ln \frac{C_{Ai} - C_{AL}}{C_{Ai} - C_{A0}} \quad (3) & \quad \frac{Q}{2\pi RL} \ln \frac{C_{Ai} - C_{A0}}{C_{Ai} - C_{AL}} \quad (4) \end{aligned}$$

۶۸- ضریب انتقال جرم در تئوری ترکیبی لایه - تجدید سطح به صورت $K = \sqrt{D_{AB} S} \text{Coth} \sqrt{SZ_b D_{AB}}$ می‌باشد، اگر S خیلی کوچک باشد، کدام رابطه صحیح است؟

$$\begin{aligned} K &= \frac{D_{AB}}{Z_b} \quad (1) & K &= \sqrt{D_{AB} S} \quad (2) \\ K &= \frac{D_{AB}^{\frac{2}{3}}}{Z_b} \quad (3) & K &= \sqrt{\frac{D_{AB}}{\pi}} \quad (4) \end{aligned}$$

۶۹- در یک سیستم گاز - مایع اگر رابطه $Hk_y = k_x$ برقرار باشد (H ثابت هنری و k_x و k_y ضرایب کلی انتقال می‌باشند) با شرط اینکه گاز در مایع بسیار کم محلول باشد، کدام عبارت همواره برقرار است؟

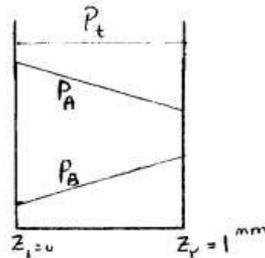
$$\begin{aligned} k_x &> k_y \quad (1) \\ k_y &> k_x \quad (2) \\ k_x &< k_y \quad (3) \end{aligned}$$

(۴) بزرگی یا کوچکی بستگی به خواص فیزیکی گاز و مایع دارد.

۷۰- با توجه به شکل در یک سیستم دو جزئی متشکل از A و B، مقدار شار مطلق

$$(N_A) \text{ چند } \frac{\text{kgmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \text{ می باشد؟}$$

$$P_t = 123 \text{ kPa abs. } R = 8.314 \text{ J } A_1 = 0.001 \text{ m}^2 A_2 = 0.004 \text{ m}^2 t = 127^\circ \text{C } D_{AB} = 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$



$$\begin{aligned} (1) & 10^{-5} \\ (2) & 3 \times 10^{-5} \\ (3) & 10^{-4} \\ (4) & 3 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

۷۱- هنگامی که سیالی با جریان نامنظم و آشفته از روی دیواری مسطح و قائم حرکت می کند و ماده ای از سطح دیوار در آن سیال حل و جذب می گردد، تغییر غلظت ماده جذب شده در جهت عمود بر دیوار و در یک ارتفاع ثابت، هنگامی می تواند با تئوری تشکیل فیلم تفسیر شود که:

- (۱) گرادیان غلظت در طول ضخامت فیلم، مرتباً تغییر کند.
- (۲) مدت زیادی طول بکشد تا گرادیان غلظت ماده در فیلم برقرار شود.
- (۳) مقدار ماده موجود در فیلم خیلی بیشتر از مقدار ماده ای باشد که در حال گذر از ضخامت فیلم است.
- (۴) فیلم خیلی نازک باشد و مقدار ماده جذب شده در آن در مقایسه با مقداری که در حال گذر از فیلم است ناچیز و کم باشد و ضمناً خیلی سریع در فیلم گرادیان غلظت ماده برقرار شود.

۷۲- ماده گازی A، از محلی که در آن فشار جزئی اش برابر P_{A_1} است به سطح کاتالیزوری می رسد و بر روی آن طبق رابطه زیر دچار شکست مولکولی می شود. $A \rightarrow 2B + \text{کک}$ سپس گاز B از سطح کاتالیست جدا شده و در جهت خلاف تهاجم (A که بطرف کاتالیست بود) حرکت کرده و وارد توده گازی مخلوط می شود. در صورتی که تمامی A روی سطح کاتالیست به B تبدیل شود، آنگاه کدام رابطه شار محصول B را بدست می دهد؟ (توضیح اینکه P_t ، فشار کل مخلوط و T دمای سیستم و Z طول مسیر نفوذ و R ثابت گازها می باشد.)

$$N_B = -\frac{D_{AB} P_t}{RTz} \ln\left(\frac{P_t}{P_t - P_{A_1}}\right) \quad (1)$$

$$N_B = \frac{D_{AB} P_t}{RTz} \ln\left(\frac{P_{A_1}}{P_t}\right) \quad (2)$$

$$N_B = \frac{D_{AB} P_t}{RTz} \ln\left(\frac{P_t + P_{A_1}}{P_t}\right) \quad (3)$$

$$N_B = \frac{2D_{AB} P_t}{RTz} \ln\left(\frac{P_t}{P_t + P_{A_1}}\right) \quad (4)$$

۷۳- در نفوذ یک طرفه گاز A در محیط گازی B، گاه ضریب انتقال جرم ماده A با k_G نشان داده می‌شود. این ضریب چه رابطه‌ای با ضریب انتقال جرم k_C (که بر اساس اختلاف غلظت مولی ماده A در محل‌های شروع و خاتمه نفوذ تعریف می‌شود) دارد؟

$$k_G = k_C \quad (1) \quad k_G = k_C C \quad (2)$$

$$k_G = k_C RT \quad (3) \quad k_G = \frac{k_C}{RT} \quad (4)$$

۷۴- مخلوطی از دو گاز B و C موجود است که شامل ۲۰ درصد حجمی گاز B می‌باشد. اگر تنها گاز A در این مخلوط نفوذ کند و ضریب نفوذ آن در گاز خالص B، ۲ برابر ضریب نفوذش در گاز خالص C باشد، آنگاه ضریب نفوذ گاز A در مخلوط گازی D_{Am} ، چه رابطه‌ای با ضریب نفوذ گاز A در گاز خالص B (یعنی D_{AB}) خواهد داشت؟

$$D_{Am} = \frac{1}{2} D_{AB} \quad (1) \quad D_{Am} = \frac{1}{4} D_{AB} \quad (2)$$

$$D_{Am} = D_{AB} \quad (3) \quad D_{Am} = \frac{5}{9} D_{AB} \quad (4)$$

۷۵- منحنی تعادل به صورت $y = mx$ موجود است. رابطه $\frac{1}{F_{oL}} = \frac{1}{F_L} + \frac{1}{mF_G}$ چه زمانی صحیح است؟

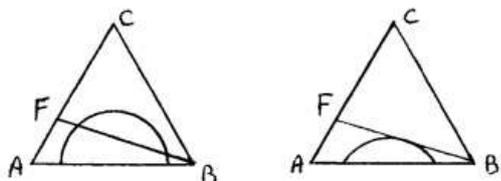
$$N_A = 0 \quad (1)$$

$$\sum_J N_J = 0 \quad (2)$$

(۳) همواره صحیح است.

(۴) فقط یک جزء منتقل می‌شود اگر چه سیستم چند جزئی است.

۷۶- دو حلال B و B' برای جداسازی C از A در عملیات استخراج مایع از مایع به کمک حلال مایع وجود دارد. که منحنی تعادل سه ماده A، B و C در آن‌ها به صورت‌های روبه‌رو می‌باشند. کدام حلال برای فرآیند جداسازی ما مناسب‌تر است؟



- (۱) فرقی ندارند زیرا هم B و هم B' می‌توانند عمل جداسازی را انجام دهند.
- (۲) B مناسب‌تر است زیرا به ما اجازه می‌دهد که خوراک غلیظ‌تر از F از ماده C را بتوانیم با آن تحت عمل جداسازی قرار دهیم.
- (۳) انتخاب B یا B' بستگی دارد به اینکه ما بخواهیم خوراک F را تا چه حد از C عاری کنیم. لذا معیار غلظت x_c در خوراک تصفیه شده یا R می‌باشد.
- (۴) B' مناسب‌تر است زیرا منحنی حلالیت یا تعادل A، B' و C با هم، فضای کمتری از سطح مثلث AB'C را در مقایسه با منحنی حلالیت A و B و C اشغال می‌کند.

۷۷- در عملیات تقطیر دیفرانسیلی یک مخلوط مایع چند جزئی ایده‌آل می‌دانیم که بین محتویات اولیه و محتویات باقیمانده در ظرف (پس از مدتی جوشیدن) رابطه زیر برقرار می‌شود.

$$\log \left(\frac{F_{x_{j,F}}}{W_{x_{j,W}}} \right) = \alpha_{jB} \log \left(\frac{F_{x_{B,F}}}{W_{x_{B,W}}} \right)$$

با توجه به اینکه از آغاز جوشیدن تا خاتمه آن نقطه جوش در ظرف تغییر می‌کند و ثابت باقی نمی‌ماند، α_{jB} را باید در چه دمایی محاسبه کنیم و در فرمول فوق بکار ببریم؟

- (۱) باید α_{jB} را در دمای جوش نهایی مخلوط محاسبه کرده و بکار برد.
- (۲) باید α_{jB} را در دمای جوش اولیه مخلوط محاسبه کرده و بکار برد.
- (۳) باید ابتدا دمای جوش اولیه و نهایی مخلوط را حساب کرد آنگاه α_{jB} را یکبار در دمای جوش اولیه $(\alpha_{jB})_i$ و بار دیگر در دمای جوش نهایی $(\alpha_{jB})_f$

$$\text{محاسبه کرده و سپس } \bar{\alpha}_{jB} = \frac{(\alpha_{jB})_i + (\alpha_{jB})_f}{2} \text{ را بکار برد.}$$

- (۴) باید ابتدا دمای جوش اولیه و نهایی مخلوط مایع را حساب کرد آنگاه α_{jB} را یکبار در دمای جوش اولیه و بار دیگر در دمای جوش نهایی محاسبه کرده و سپس $\bar{\alpha}_{jB} = \sqrt{(\alpha_{jB})_i (\alpha_{jB})_f}$ را در فرمول بکار برد.

۷۸- در یک برج تقطیر مداوم معادله خط خوراک به صورت $y = -0.5x + 0.9$ می‌باشد، درصد مولی ماده فرار در خوراک درصد است و فاز خوراک از مایع تشکیل شده است.

$$(1) \quad 0.40, \frac{1}{4} \quad (2) \quad 0.45, \frac{2}{3}$$

$$(3) \quad 0.50, \frac{1}{2} \quad (4) \quad 0.60, \frac{1}{3}$$

۷۹- برای اینکه در ظرف مخصوص مایع جریان برگشتی به برج، بخارات جدا شده از مایعات، قطرات زیادی از مایعات را با خود حمل نکنند، سرعت بخار (براساس سطح آزاد مایع) از چه رابطه‌ای بر حسب متر بر ثانیه باید تبعیت کند؟

$$(1) \quad V = 0.5 \left(\frac{\rho_L - \rho_G}{\rho_G} \right)^{0.4} \quad (2) \quad V = 0.4 \left(\frac{\rho_L - \rho_G}{\rho_L} \right)^{0.5}$$

$$(3) \quad V = 0.4 \left(\frac{\rho_L - \rho_G}{\rho_G} \right)^{0.5} \quad (4) \quad V = 0.4 \left(\frac{\rho_L - \rho_G}{\rho_G} \right)$$

۸۰- در فرآیند استخراج مایع - مایع کسر حجمی فاز متصل ۷٪ و قطر متوسط فاز پخش شده ۵۰۰ میکرومتر است. سطح مخصوص بر حسب $\frac{m^2}{m^3}$ چقدر است؟

$$(1) \quad 600 \quad (2) \quad 1400$$

$$(3) \quad 3600 \quad (4) \quad 8400$$

۸۱- یک کیلوگرم مخلوط محتوی ۵٪ کیلوگرم جامد نامحلول، ۱۵٪ کیلوگرم سود و ۳۵٪ کیلوگرم آب با یک کیلوگرم آب توسط مخلوط کن بخوبی مخلوط شده و زمان کافی جهت جدا شدن فازها داده می‌شود. اگر جریان زیرین ۳٪ کیلوگرم محلول به ازای یک کیلوگرم جامد داشته باشد و محلول زیرین فاقد جامد باشد، کسر جرمی سود در محلول زیرین چقدر است؟ خطوط گره به صورت قائم می‌باشند.

$$(1) \quad 0.075 \quad (2) \quad 0.10$$

$$(3) \quad 0.25 \quad (4) \quad 0.52$$

۸۲- تقطیر یک مخلوط دو جزیبی با آزنوتروپ ناهمگن در فشار اتمسفر یک مدنظر است. تعداد متغیرهای آزاد (درجات آزادی) چقدر است؟

$$(1) \quad \text{صفر} \quad (2) \quad \text{یک}$$

$$(3) \quad \text{دو} \quad (4) \quad \text{سه}$$

۸۳- در میعان جزیبی (differential condensation) کدام معادله قابل استفاده است؟

$$(1) \quad \ln \frac{F}{W} = \int_{x_W}^{x_F} \frac{dx}{y^* - x} \quad (2) \quad \ln \frac{F}{D} = \int_{y_F}^{y_D} \frac{dy}{y - x^*}$$

$$(3) \quad \ln \frac{F}{W} = \int_{x_F}^{x_W} \frac{dx}{y^* - x} \quad (4) \quad \ln \frac{F}{D} = \int_{y_D}^{y_F} \frac{dy}{y - x^*}$$

۸۴- در تفکیک کننده تبخیر ناگهانی یک مخلوط چند جزئی کدام معادلات صادق است؟ Z_{iF} ترکیب اجزاء در خوراک و K_i ضریب توزیع جزء i می باشد. مخلوط به صورت ایده آل عمل می کند.

$$(۱) \sum K_i Z_{iF} > 1 \text{ و } \sum \frac{Z_{iF}}{K_i} > 1$$

$$(۲) \sum K_i Z_{iF} > 1 \text{ و } \sum \frac{Z_{iF}}{K_i} < 1$$

$$(۳) \sum K_i Z_{iF} < 1 \text{ و } \sum \frac{Z_{iF}}{K_i} > 1$$

$$(۴) \sum K_i Z_{iF} < 1 \text{ و } \sum \frac{Z_{iF}}{K_i} < 1$$

۸۵- در عملیات تقطیر دائم یک مخلوط دو جزئی مایع، چه زمانی استفاده مستقیم از بخار برای جداسازی اقتصادی تر از استفاده از جوشاننده می باشد؟

(۱) همیشه استفاده از بخار مستقیم در جداسازی اقتصادی تر از استفاده از جوشاننده است.

(۲) همیشه استفاده از جوشاننده اقتصادی تر است و حتی الامکان نباید از بخار برای جداسازی مستقیم استفاده کرد.

(۳) زمانی که قسمت اعظم مخلوطی را که تحت عمل تقطیر دائم قرار می گیرد ماده فرار تشکیل داده باشد و آن ماده فرار آب نباشد.

(۴) زمانی که مخلوطی که تحت عمل تقطیر دائم قرار می گیرد خود مخلوطی از آب و ماده دیگر باشد و این مخلوط هم بسیار رقیق باشد یعنی قسمت اعظم آن آب باشد و ماده فرار آب باشد.

- ۸۶- چنانچه یک گاز سنج، درصد حجمی یک گاز قابل اشتعال را نشان دهد، این گاز سنج دارای چه سنسوری است؟
 (۱) Infra Red (۲) Thermal conductivity (۳) Catalytic combustion (۴) PID
- ۸۷- چنانچه فاصله‌گذاری بین دتکتورهای حرارتی در یک محیط ۶ متر باشد، فاصله بین دتکتورها در راهرویی در این محل، با عرض ۴ متر چند متر خواهد بود؟
 (۱) ۵/۵ (۲) ۶ (۳) ۶/۵ (۴) ۷
- ۸۸- مناطقی که در آنها ترکیب گاز - هوای قابل اشتعال به صورت دائم و یا در یک بازه زمانی طولانی در آنها وجود دارد، دارای چه زونی (Zone) می‌باشند؟
 (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۲۰
- ۸۹- در فرایند خنثی‌سازی معمولاً میزان حد تراکم اکسیژن (LOC)، برای اکثر گازها تقریباً چند درصد است و همچنین جهت کنترل آن چند درصد زیر این مقدار در نظر گرفته می‌شود؟
 (۱) ۴ - ۱۰ (۲) ۶ - ۱۰ (۳) ۱۰ - ۱۴ (۴) ۱۰ - ۱۸
- ۹۰- کدام جمله در خصوص استراتژی مدیریت کاهش ریسک صحیح نیست؟
 (۱) استراتژی مدیریت ریسک باعث کاهش تکرارپذیری یا پیامدهای بوجود آمده ناشی از حوادث بالقوه می‌شود.
 (۲) مرحله Procedural یعنی استفاده از روش‌های اجرایی و چک‌لیست‌ها در راستای کنترل خطر
 (۳) استفاده از تجهیزات فعال مطمئن‌ترین روش جهت کنترل و کاهش خطر می‌باشد.
 (۴) در مرحله Passive خطر بطور کامل حذف نمی‌گردد.
- ۹۱- براساس تئوری لایه حفاظتی (LOPA)، SIS جزء کدام طبقه‌بندی از سیستم حفاظتی است؟
 (۱) Inherent (۲) Passive (۳) Active (۴) Procedural
- ۹۲- براساس استاندارد ملی ایران کدام مورد از خصوصیات خاموش کننده CO_۲ نمی‌باشد؟
 (۱) دارای سر لوله شیپوری می‌باشد.
 (۲) برای حریق‌های نوع E و F کاربرد ندارد.
 (۳) تخلیه قابل قبول آن ۹۰٪ می‌باشد.
 (۴) دارای رنگ قرمز با باند سیاه می‌باشد.
- ۹۳- در مقایسه دمای نقطه شعله‌زنی (Flash point)، نقطه آتش‌گیری (Fire point) و درجه اشتعال (Ignition Temperature) کدام رابطه صحیح است؟
 (۱) درجه اشتعال < نقطه آتش‌گیری < نقطه شعله‌زنی
 (۲) درجه اشتعال > نقطه آتش‌گیری > نقطه شعله‌زنی
 (۳) نقطه آتش‌گیری > درجه اشتعال > نقطه شعله‌زنی
 (۴) نقطه آتش‌گیری < درجه اشتعال < نقطه شعله‌زنی
- ۹۴- در طراحی کاشف‌های حرارتی براساس استانداردها NFPA-72 و BS-5834 حداکثر فاصله مجاز کاشف‌ها از یکدیگر به ترتیب چند متر است؟
 (۱) ۷، ۹ (۲) ۷/۵، ۹/۱ (۳) ۱۰/۳، ۱۰/۶ (۴) ۱۰، ۱۰/۵
- ۹۵- فشار موردنیاز جهت پرتاب مواد خاموش کننده به سوی حریق از کدام طریق تأمین نمی‌گردد؟
 (۱) فشار گاز CO_۲ (۲) فشار گاز N_۲ (۳) فشار ناشی از تبدیل فاز ماده خاموش کننده (۴) فشار گاز حاصل از واکنش دو ماده شیمیایی مانند سودا اسید
- ۹۶- کدام عامل زیان‌آور در آسیب چشم نزد جوشکاران، نقش دارد؟
 (۱) فرسوخ (۲) دمای تشعشعی (۳) فیوم‌های جوشکاری (۴) فرابنفش
- ۹۷- بیماری رنگ پریدگی انگشت (سفید انگشت) در افرادی که با کار می‌کنند، دیده می‌شود.
 (۱) تراکتور، کامیون و ماشین‌آلات خاک‌برداری (۲) چکش بادی، مته و لوازم هوای فشرده (۳) دستگاه‌های صاف کننده قطعات آلومینیومی (۴) دستگاه‌های مربوط به برشکاری و جوشکاری

- ۹۸- بیماری هیپاتیت B ناشی از کدام یک از عوامل بیماری‌زا است؟
 (۱) باکتری (۲) ویروس (۳) قارچ (۴) کرم
- ۹۹- طبق دستور کارهای جامعه اروپا برای چه محدوده‌ای از شاخص بلند کردن بار (LI) خطر آسیب کمتری بسیار زیاد است؟
 (۱) $LI \geq 1$ (۲) $LI \geq 2$ (۳) $LI \geq 3$ (۴) $LI \geq 4$
- ۱۰۰- در کدام دستگاه، ذرات و بخارها توأمأً قابل حذف هستند؟
 (۱) صافی‌ها (۲) سیلکون‌ها (۳) غبارگیرهای هیدرولیکی (۴) غبارگیرهای الکتریکی
- ۱۰۱- کدام گاز، سبب کاهش اکسیژن رسانی هموگلوبین خون به بافت‌های بدن است؟
 (۱) CO (۲) NO (۳) CO₂ (۴) NO₂
- ۱۰۲- کدام پرتو از طریق تنفس بیش از سایر تماس‌ها (بلعیدن و جذب پوستی) انسان را دچار عارضه می‌نماید؟
 (۱) آلفا (۲) بتا (۳) گاما (۴) ایکس
- ۱۰۳- چنانچه کارگری قادر به شنیدن صدایی با شدت ۴۵ دسی‌بل نباشد، احتمال ابتلا به کدام عارضه متحمل است؟
 (۱) کری (۲) سنگینی گوش (۳) اختلال حواس (۴) ضعف عمومی
- ۱۰۴- محدوده مناسب تباین برای رویت اجسام بیش از درصد می‌باشد.
 (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰
- ۱۰۵- چنانچه در غواصی پس از بیرون آمدن از آب، علائمی از قبیل سرگیجه، درد عضلات و مفاصل مشاهده شود. ابتلا به کدام بیماری محتمل است؟
 (۱) کیسین (۲) هیپوترمی (۳) کاناراکت (۴) تصلب شرایین
- مجموعه دروس تخصصی ۲ (آلودگی آب و هوا و آلودگی صوتی، مدیریت HSE و مدیریت ریسک، اصول ایمنی و حفاظت محیط‌زیست)
- ۱۰۶- با کدام روش، معمولاً مواد رنگی موجود در فاضلاب‌های صنعتی را کاهش می‌دهند؟
 (۱) ته‌نشینی ساده (۲) تغییر pH (۳) انعقاد، لخته‌سازی، ته‌نشینی (۴) استفاده از صافی‌های زیر
- ۱۰۷- کدام گزینه، عامل اصلی خوردگی فلزات در شهرهای صنعتی می‌باشد؟
 (۱) ازن، درجه حرارت، رطوبت هوا (۲) دی‌اکسید کربن، رطوبت، درجه حرارت هوا (۳) دی‌اکسید گوگرد، رطوبت، درجه حرارت هوا (۴) دی‌اکسید ازن، رطوبت نسبی، درجه حرارت هوا
- ۱۰۸- کدام پروتکل به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط است؟
 (۱) مونترال (۲) وین (۳) بازل (۴) کیوتو
- ۱۰۹- کدام عبارت، در خصوص سختی آب صحیح نیست؟
 (۱) آبهای دارای سختی زیاد جهت پخت و پز مناسب نیستند.
 (۲) سختی آب دارای عوارض بهداشتی ثابت شده‌ای نمی‌باشد.
 (۳) اگر سختی آب از جنس سولفات منیزیم باشد، می‌تواند باعث ایجاد اختلال در سیستم گوارشی می‌شود.
 (۴) آبهای سخت قدرت پاک‌کنندگی کمتری دارند.
- ۱۱۰- کدام آزمایش نشان دهنده محتوای آلی آب می‌باشد؟
 (۱) TOC (۲) TON (۳) TCU (۴) TNU
- ۱۱۱- بیشترین افت شنوایی در محیط کار در چه فرکانسی برحسب هرتر رخ می‌دهد؟
 (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۸۰۰۰
- ۱۱۲- به منظور ارزیابی میزان تداخل صدا با مکالمه، بین چه فرکانس‌هایی، میانگین حسابی گرفته می‌شود؟
 (۱) ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۴۰۰۰ (۲) ۲۵۰، ۵۰۰، ۴۰۰۰ (۳) ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ (۴) ۲۵۰، ۵۰۰، ۲۵۰۰

مجموعه دروس تخصصی ۲ (آلودگی آب و هوا و آلودگی صوتی، مدیریت HSE و مدیریت ریسک، اصول ایمنی و حفاظت محیط زیست) 353F صفحه ۲۲

- ۱۱۳- در صورتی که میزان تراز توان صوت در یک منبع نقطه‌ای در کف یک کارگاه ۹۰ دسی بل باشد، میزان تراز فشار صوت در فاصله ۱۰ متری از این منبع چند دسی بل است؟
 (۱) ۵۹ (۲) ۶۲ (۳) ۶۵ (۴) ۶۸
- ۱۱۴- کدام عامل در ایجاد افت شنوایی ناشی از صداهای ضربه‌ای موثر نیست؟
 (۱) زمان صعود (۲) تراز فشار صوت موثر (۳) مدت زمان استمرار (۴) تعداد ضربه در واحد زمان
- ۱۱۵- براساس استاندارد OHSAS 18001:2007 منظور از عبارت «Acceptable Risk» کدام گزینه است؟
 (۱) ریسکی که به سطح مورد نظر در روش ارزیابی کاهش یافته باشد.
 (۲) میزانی از ریسک که براساس فناوری‌های در دسترس قابل کنترل باشد.
 (۳) ریسکی که باعث کاهش حوادث و بیماری‌های شغلی شود و از طرف ذینفعان پذیرفته شده است.
 (۴) ریسکی که براساس مقررات قانونی، خط مشی و بهداشت حرفه‌ای سازمان قابل تحمل باشد.
- ۱۱۶- براساس استاندارد OHSAS 18001: 2007 کدام تعریف برای «اقدام پیشگیرانه» صحیح است؟
 (۱) اقدامی به منظور حذف علت یک عدم انطباق کشف شده
 (۲) اقدامی که به منظور پیشگیری از وقوع مجدد انجام می‌گیرد.
 (۳) اقدامی که برای از بین بردن علت یک عدم انطباق بالقوه یا سایر شرایط نامطلوب بالقوه انجام می‌گیرد.
 (۴) اقدامی که برای از بین بردن علت یک عدم انطباق یا سایر شرایط نامطلوب تشخیص داده شده انجام می‌گیرد.
- ۱۱۷- کدام گزینه عناصر اصلی سیستم مدیریت HSE، را بیان می‌کند؟
 (۱) تعهد و رهبری، خط مشی، طرح‌ریزی، بهبود مستمر
 (۲) تعهد و رهبری، خط مشی، مستندسازی، مدیریت تغییر
 (۳) مستندسازی، ارزیابی و مدیریت ریسک، طرح‌ریزی، اجراء پایش
 (۴) مستندسازی، ارزیابی و مدیریت ریسک، بهبود مستمر، ممیزی و بازنگری
- ۱۱۸- سرویس، تعمیر و نگهداری و آزمون تجهیزات کلیدی منطبق بر کدام الزام در سیستم مدیریت HSE است؟
 (۱) کنترل عملیات (۲) مدیریت تغییر (۳) تأمین منابع (۴) یکپارچگی سرمایه
- ۱۱۹- براساس تعریف ارائه شده از خطر (Hazard) در OHSAS 8001: 2007، عامل فعالیت مربوط به کار به عنوان یک خطر در ارزیابی ریسک محسوب می‌شود؟
 (۱) جریان الکتریسته - با وسایل الکتریکی
 (۲) سقوط از ارتفاع - نصب تابلو در ارتفاع بالای ۳ متر
 (۳) خفگی - در محیط‌هایی که احتمال نشت گاز H_۲S وجود دارد.
 (۴) گرمادگی - در محیط‌های با درجه حرارت بالا
- ۱۲۰- اصل «حادثه در نتیجه رهاسازی و جریان ناخواسته انرژی و عدم تناسب حفاظ‌ها می‌باشد» در کدام تکنیک ارزیابی ریسک مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) FMEA (۲) ET&BA (۳) HaZOP (۴) FTA
- ۱۲۱- کدام گزینه، آخرین اولویت در ایمنی سیستم است؟
 (۱) پذیرش ریسک (۲) وسایل حفاظت فردی
 (۳) گسترش و بهبود دستورالعمل‌های عملیاتی (۴) نیازسنجی برگزاری و تعیین اثر بخشی آموزش‌ها
- ۱۲۲- به ترتیب کدام روش‌ها، براساس استاندارد OHSAS 18001: 2007 در ارزیابی و مدیریت ریسک جهت تعیین کنترل‌ها، سلسله مراتب کاهش ریسک، می‌باشند؟
 (۱) حذف، جایگزینی، اداری، مهندسی و PPE (۲) جایگزینی، حذف، اداری، مهندسی و PPE
 (۳) جایگزینی، حذف، مهندسی، اداری و PPE (۴) حذف، جایگزینی، مهندسی، اداری و PPE

مجموعه دروس تخصصی ۲ (آلودگی آب و هوا و آلودگی صوتی، مدیریت HSE، مدیریت ریسک، اصول ایمنی و حفاظت محیط زیست) 353F صفحه ۲۳

- ۱۲۳- جهت بررسی میزان قابلیت اطمینان (Reliability) در یک سیستم، کدام روش ارزیابی ریسک، مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) HAZOP (۲) FMEA (۳) FTA (۴) what-IF
- ۱۲۴- کدام تکنیک جهت تجزیه و تحلیل ارزیابی گروه مخاطرات عمومی در سیستم و ارائه توصیه و پیشنهادات کنترلی آنها به کار می‌رود؟
 (۱) HaZOP (۲) FTA (۳) pHA (۴) FMEA
- ۱۲۵- مشخصه بارز، مواد آلوده کننده خاک کدام است؟
 (۱) به طور طبیعی وجود آنها در خاک باعث حاصل خیزی آن می‌شود.
 (۲) توسط فعالیت‌های بشری وارد خاک می‌شوند و صرفاً تعادل اکولوژیکی را تغییر می‌دهند.
 (۳) اگر وارد خاک شوند تعادل اکولوژیک یا خواص شیمیایی و فیزیکی آن را تغییر می‌دهند.
 (۴) به طور طبیعی در خاک وجود دارند ولی افزایش آنها باعث تخریب بافت خاک می‌شوند.
- ۱۲۶- به چه دلیل فلزات سنگین در محیط زیست با وجود مقادیر کم آن عوارض سوء در انسان و سایر موجودات تولید می‌کنند؟
 (۱) در بدن تک سلولی‌ها ذخیره شده و باعث مرگ سریع آنها می‌شود.
 (۲) پتانسیل آلودگی آنها زیاد است و در همه نقاط پراکنده می‌شود.
 (۳) توسط ریشه گیاهان جذب شده و با خوردن آنها مسمومیت حاصل می‌گردد.
 (۴) تجمع در بدن موجودات تولید کننده اولیه، ورود به زنجیره غذایی و تأثیر بر آنزیم‌های ارگان‌ها می‌گردد.
- ۱۲۷- مهم‌ترین عامل آلودگی محیط زیست به مواد رادیواکتیو کدام است؟
 (۱) پرتوهای کیهانی (۲) کاربرد رادیو ایزوتوپ‌ها در صنعت و پزشکی
 (۳) کاربرد رادیو ایزوتوپ‌ها در کشاورزی (۴) سوخت‌های مصرف شده در راکتورهای هسته‌ای
- ۱۲۸- در کدام طرح انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی (EIA) در هر مقیاسی ضروری است؟
 (۱) نیروگاه‌ها (۲) تصفیه خانه‌های آب شهری
 (۳) انبارهای مواد شیمیایی و کالاهای خطرناک (۴) خطوط نفت و گاز
- ۱۲۹- به منظور حفاظت مخازن نفتی در برابر الکتریسته ساکن تولید شده در سطح مایع، کدام اقدام مناسب‌تر است؟
 (۱) اتصال مخزن با زمین (۲) استفاده از سقف شناور
 (۳) استفاده از تهویه در بالای مخازن (۴) پوشیدن کفش‌های لاستیکی توسط کارگران
- ۱۳۰- در کار استفاده از پیش‌بند توصیه نمی‌شود.
 (۱) با قطعات دوار و متحرک ماشین‌ها (۲) با مایعات خورنده و قلیایی
 (۳) در کارگاه‌های جوشکاری و برشکاری (۴) در محیط‌های پرتوهای یون‌ساز
- ۱۳۱- کاری که دست آن به تابلو برقی که دچار اتصالی شده برخورد کرده ولی دچار برق گرفتگی نشده است. به نظر شما، کدام تجهیز یا اقدام حفاظتی نقشی در این محافظت نداشته است؟
 (۱) خازن (۲) رله حفاظتی (۳) اتصال به زمین (۴) کفش تخت لاستیکی کارگر
- ۱۳۲- انباری حاوی تجهیزات و مواد اولیه کارخانه آمونیاک سازی حدود ۱۰ میلیارد ریال است. به نظر شما حدوداً برای حفاظت آن در برابر حریق، چند میلیون ریال سرمایه‌گذاری لازم است؟
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰
- ۱۳۳- در سیستم جوشکاری با گاز استیلن به منظور جلوگیری از انفجار استفاده از چه فلزی در اتصالات و شیلنگ‌های ارتباطی ممنوع است؟
 (۱) آلومینیوم (۲) روی (۳) نقره (۴) مس

مجموعه دروس تخصصی ۲ (آلودگی آب و هوا و آلودگی صوتی، مدیریت HSE و مدیریت ریسک، اصول ایمنی و حفاظت محیط زیست) 353F صفحه ۲۴

۱۳۴- علت رخداد پدیده یوتریفیکشن کدام است؟

(۱) افزایش قلیائیت آب

(۳) آلودگی حاصل از صنایع

۱۳۵- کدام ترکیب با تشدید پدیده گلخانه ای ارتباط ندارد؟

(۲) CO_۲

(۱) CO

(۲) آلودگی ناشی از عناصر سنگین

(۴) آلودگی فاضلاب های خانگی و کشاورزی

(۴) H_۲O

(۳) CH_۴