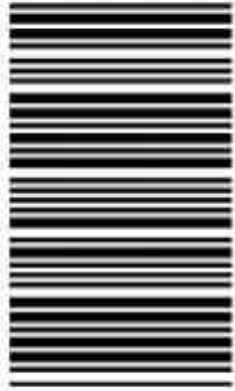


354

F



354F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

صبح پنجشنبه
۹۳/۱۱/۱۶



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 دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۴

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 عمومی و تخصصی	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 سیستم های ایمنی، بیماری های حرفه ای و مخاطرات شغلی)	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	مجموعه دروس تخصصی ۲ (لودگی آب و هوا و آلودگی صوتی، مدیریت HSE و مدیریت ریسک، اصول ایمنی و حفاظت محیط زیست)	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

بهمن ماه - سال ۱۳۹۳

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

PART A: Vocabulary

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

- 1- Before you ----- to the next question, you should take some time to make sure you're happy with your answers so far.
1) prescribe 2) precede 3) proceed 4) preface
- 2- My first day of babysitting was an absolute -----; the kids spilled food all over the kitchen and they wouldn't listen to anything I had to say.
1) invasion 2) enigma 3) condemnation 4) fiasco
- 3- We were very unhappy with the ----- way the moving company tossed our boxes into our new house.
1) haphazard 2) impatient 3) initial 4) neutral
- 4- The author used ----- when he said the dog was "as big as a house."
1) shortsightedness 2) hyperbole 3) precision 4) pretension
- 5- I never thought you would get so upset about such a ----- matter.
1) contradictory 2) consistent 3) colloquial 4) trivial
- 6- The police wondered about the man's ----- for committing the crime.
1) inhibition 2) motive 3) impact 4) inspiration
- 7- While most club members have agreed with the decision, I expect Ricky to ----- forcibly.
1) dissent 2) vanish 3) avoid 4) abate
- 8- "It is my firm -----," said the candidate, "that family farms must receive government help."
1) speculation 2) safeguard 3) conviction 4) deprivation
- 9- You'll have a better chance of finding that unusual word if you look it up in a/an ----- dictionary.
1) skilled 2) publicized 3) cultured 4) unabridged
- 10- Because the hikers planned to reunite at 4:00 P.M., they paused to ----- their watches.
1) illuminate 2) reinforce 3) synchronize 4) chronicle

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.

Herbicides, also commonly known as weed killers, are pesticides used to kill unwanted plants. Selective herbicides kill specific targets, (11) ----- the desired crop relatively unharmed. Some of these act by interfering with (12) ----- and are often synthetic mimics of natural plant hormones. Herbicides used to clear waste ground, industrial sites, railways and railway embankments are not selective (13) ----- all plant material with which they come into contact. Smaller quantities are used in forestry, pasture systems, and management of areas (14) ----- as wildlife habitat.

Some plants produce natural herbicides, (15) ----- the genus *Juglans* (walnuts), or the tree of heaven; such action of natural herbicides, and other related chemical interactions, is called allelopathy.

- 11- 1) they leave 2) when left with 3) while leaving 4) by leaving
- 12- 1) the weed of growth 2) the growth of the weed
3) the weed in growing 4) the growing of weed

- 13- 1) and kill 2) killer of 3) to kill 4) which kill
 14- 1) where set aside 2) in which they are set aside
 3) that set aside 4) set aside
 15- 1) either 2) such as 3) or 4) includes

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:

BP's safety policy states no harm to people and no accidents. Everyone who works for, or on behalf of, BP is responsible for their safety and the safety of those around them.

The following safety rules will be strictly enforced to ensure the safety of our people and our communities.

Although embedded in each of these rules, it is important to emphasize that:

Work will not be conducted without a pre-job risk assessment and a safety discussion appropriate for the level of risk.

All persons will be trained and competent in the work they conduct.

Personal protection equipment will be worn as per risk assessment and minimum site requirements.

Emergency response plans, developed from a review of potential emergency scenarios, will be in place before commencement of work.

Everyone has an obligation to stop work that is unsafe.

- 16- **The instructions in the passage are for ----- to follow.**
 1) all the B.P workers 2) policy makers
 3) technicians 4) workers only
- 17- **The phrase "on behalf of" in the passage refers to -----.**
 1) B.P safety consultants 2) B.P policy makers
 3) B.P indirect workers 4) B.P workers
- 18- **We infer from the text that in order to avoid risks, they should be -----.**
 1) analyzed 2) conducted 3) surveyed 4) solved
- 19- **We understand from the passage that all the workers must be ----- in the work they do.**
 1) enforced 2) equipped 3) ensured 4) specialized
- 20- **The word "commencement", as used in the passage, is closest in meaning to -----.**
 1) assessment 2) equipment 3) review 4) start

PASSAGE 2:

Thermostats are a cheap method of regulating temperature. Although they are not very accurate, they can maintain a constant temperature $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

The diagram on page 170 shows a simple rod thermostat. When the liquid in the tank is cool, the switch on the thermostat is in a closed position. This completes the circuit so the electric heater heats the water.

When the water reaches the required (set) temperature, the brass tube gets hot and expands a lot, whereas the invar rod does not expand. The expanded brass tube pulls the invar rod away

from the switch. This opens the switch and breaks the circuit so the electric heater is disconnected. The electric heater will stay disconnected until the brass tube contracts enough to close the switch again. The set temperature can be adjusted by changing the tension of the spring which closes the switch.

- 21- We understand from the first paragraph that, despite their inaccuracy, thermostats are used because they are -----.
- 1) economical 2) exact 3) practical 4) simple
- 22- The two metals, invar and "brass" are used in making thermostats because they -----.
- 1) have the same rate of expansion on heating
2) have different rates of expansion on heating
3) get hot more easily than other metals
4) break the circuit
- 23- The circuit is broken by -----.
- 1) the expansion of the brass
2) the water reaching the set temperature
3) disconnecting the electric heater
4) pulling the invar rod away from the switch
- 24- On a thermostat, the set temperature is adjusted by -----.
- 1) varying the tension of the spring closing the switch
2) the expansion of the two metals
3) breaking the circuit
4) making the circuit
- 25- The two metals have to be in the form of rods because -----.
- 1) they get hot much faster
2) they reach the set temperature faster
3) their expansion can be used more easily
4) they can break the circuit more easily

PASSAGE 3:

A driver has certain responsibilities to ensure his own safety, the safety of the vehicle and the safety of any- passengers, pedestrians and other road users.

Larger vehicles have more safety regulations because they carry more people. In addition to the minimum requirements of all road-ready vehicles, larger vehicles should also be fitted with airbags, ABS, side-impact bars and air conditioning. Regardless of size, all vehicles must be fitted with a first-aid kit, fire extinguisher and a warning triangle for use in an emergency.

Before using any vehicle, the driver must check it is roadworthy and fit for purpose. These checks include the relevant documentation, e.g., the registration certificate and insurance certificate. If possible, the driver should also examine the maintenance record of the vehicle

- 26- We infer from the text that the level of safety depends on ----- involved.
- 1) the number of regulations 2) the number of people
3) the size of the car 4) the pedestrians
- 27- The word "pedestrians", as used in the passage, is closest in meaning to people -----.
- 1) following regulations 2) fixing the cars
3) using the car 4) walking on the street

- 28- The underlined word "roadworthy" means -----.
- 1) documented 2) safe 3) fit for the road 4) well equipped
- 29- The maintenance record of a car is necessary to check because -----.
- 1) it should be examined before starting the engine
2) it tells the driver if the car is fit for the purpose
3) it is mandatory to have it on the road
4) it is optional to examine
- 30- One basic requirement for a driver which is not mentioned in the passage is his -----.
- 1) driver's license 2) car's number plate
3) car's front lights 4) car's windshield

ریاضیات (ریاضی مهندسی، معادلات دیفرانسیل):

۳۱- با توجه به سری فوریه تابع متناوب $f(x) = \sin \pi x$ ، $f(x+1) = f(x)$ ، $0 < x < 1$

به شکل: $f(x) = \frac{2}{\pi} - \frac{4}{\pi} \left(\frac{1}{1 \times 3} \cos 2\pi x + \frac{1}{3 \times 5} \cos 4\pi x + \dots \right)$

سری فوریه تابع متناوب $g(x) = \cos \pi x$ ، $g(x+1) = g(x)$ ، کدام است؟ $|x| < \frac{1}{2}$

$$g(x) = \frac{2}{\pi} + \frac{4}{\pi} \left(\frac{1}{1 \times 3} \cos 2\pi x + \frac{1}{3 \times 5} \cos 4\pi x + \dots \right) \quad (1)$$

$$g(x) = \frac{2}{\pi} - \frac{4}{\pi} \left(\frac{1}{1 \times 3} \cos 2\pi x - \frac{1}{3 \times 5} \cos 4\pi x + \dots - \dots \right) \quad (2)$$

$$g(x) = \frac{2}{\pi} + \frac{4}{\pi} \left(\frac{1}{1 \times 3} \cos 2\pi x - \frac{1}{3 \times 5} \cos 4\pi x + \dots - \dots \right) \quad (3)$$

$$g(x) = \frac{2}{\pi} - \frac{4}{\pi} \left(\frac{1}{1 \times 3} \cos 2\pi x + \frac{1}{3 \times 5} \cos 4\pi x + \dots \right) \quad (4)$$

۳۲- مقدار $A(w)$ در انتگرال فوریه تابع $f(x) = \begin{cases} 1 & |x| < 1 \\ 2 - |x| & 1 < |x| < 2 \\ 0 & |x| > 2 \end{cases}$ ، برابر کدام است؟

$$\frac{\cos w - \cos 2w}{\pi w} \quad (1)$$

$$\frac{2(\cos 2w - \cos w)}{\pi w^2} \quad (2)$$

$$\frac{2(\cos w - \cos 2w)}{\pi w^2} \quad (3)$$

$$\frac{\cos 2w - \cos w}{\pi w} \quad (4)$$

۳۳- با فرض اینکه تغییر متغیر $u(x, t) = V(x, t) + h(x)$ معادله را به یک

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} + xe^x + \sin x \\ u(0, t) = 1 \\ u_x(0, t) = 2 \end{cases}$$

معادله همگن با شرایط مرزی همگن برای V تبدیل کند، تابع $h(x)$ کدام است؟

(۱) $1 - e + \cos 1$

(۲) $-1 + e + \sin 1$

(۳) $-2 - e - \sin 1$

(۴) $+2 + e - \cos 1$

۳۴- یک جواب معادله $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ ، عبارت است از:

(۱) $u(x, y) = e^{3x+6y}$

(۲) $u(x, y) = e^{3x-2y}$

(۳) $u(x, y) = e^{x-2y}$

(۴) $u(x, y) = e^{-x+y}$

۳۵- مقدار اصلی $(\frac{1-i}{1+i})^{1+i}$ ، کدام است؟

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

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

(۳) $\frac{\pi}{ie^{\frac{\pi}{2}}}$

(۴) $-ie^{\frac{\pi}{2}}$

۳۶- فرض کنید $f(z) = u + iv$ یک تابع تحلیلی و $v(x, y) = axy^2 - 2x^2 + 4xy$ باشد. آنگاه $f'(z)$ برابر کدام است؟

(۱) $f'(z) = 12xy + 4x + i(6y^2 - 6x^2 + 4y)$

(۲) $f'(z) = -12xy - 4x + i(6y^2 - 6x^2 + 4y)$

(۳) $f'(z) = 12xy + 4x - i(6y^2 - 6x^2 + 4y)$

(۴) $f'(z) = -12xy + 4x - i(6y^2 - 6x^2 + 4y)$

۳۷- اگر $I = \oint_C \frac{\cos z dz}{z(z-\pi)^2}$ و C دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات باشد، که در جهت خلاف حرکت عقربه‌های

ساعت جهت‌گذاری شده است. در آن صورت مقدار I کدام است؟

$$I = -\frac{4}{\pi}i \quad (1)$$

$$I = -4\pi i \quad (2)$$

$$I = \frac{4}{\pi}i \quad (3)$$

$$I = 4\pi i \quad (4)$$

۳۸- بسط لوران تابع $f(z) = z e^{-\frac{1}{z-2}}$ حول $z=2$ ، کدام است؟

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!(z-2)^{n-1}} - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2(-1)^n}{n!(z-2)^n} \quad (1)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!(z-2)^{n-1}} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2(-1)^n}{n!(z-2)^n} \quad (2)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!(z-2)^{n-1}} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!(z-2)^n} \quad (3)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!(z-2)^{n-1}} - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!(z-2)^n} \quad (4)$$

۳۹- به ازای چه مقادیری از α و β ، تابع $F = x^\alpha y^\beta$ یک عامل انتگرال ساز برای معادله دیفرانسیل زیر می‌باشد؟

$$(x^4 \ln x - 2xy^3)dx + 3x^2y^2dy = 0$$

$$\beta = 0, \alpha = -4 \quad (1)$$

$$\beta = -4, \alpha = 0 \quad (2)$$

$$\beta = 4, \alpha = 0 \quad (3)$$

$$\beta = 0, \alpha = 4 \quad (4)$$

۴۰- جواب معادله دیفرانسیل $y' = xy'' + \ln(1+y'')$ کدام است؟ اطلاعات مسئله $\int \ln x dx = x \ln x - x + c$ می‌باشد.

$$y = \frac{1}{2}x^2 + Ax + B + x \ln x \quad \text{و} \quad y = Ax + B \quad (1)$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 + Ax + B + x \ln x \quad \text{و} \quad y = Ax^2 + Bx + C \quad (2)$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + Ax + B - x \ln x \quad \text{و} \quad y = Ax^2 + Bx + C \quad (3)$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + Ax + B - x \ln x \quad \text{و} \quad y = Ax + B \quad (4)$$

۴۱- با فرض اینکه $y_1 = x$ جوابی از معادله دیفرانسیل $y'' - \frac{x \cos x}{x \sin x + \cos x} y' + \frac{\cos x}{x \sin x + \cos x} y = 0$ است، جواب معادله کدام است؟

(۱) $y = Ax + B \sin x$

(۲) $y = Ax + B \cos x$

(۳) $y = Ax + \frac{B}{\cos x}$

(۴) $y = Ax + \frac{B}{\sin x}$

۴۲- فرض کنیم $f(x) = x^n + x^{n-1} + \dots + x^2 + x + 1$ یک چندجمله‌ای از درجه n و $p_m(x)$ ها چند

جمله‌ای‌های لژاندار از مرتبه m باشند. اگر $f(x) = \sum_{m=0}^{\infty} a_m p_m(x)$ سری فوریه لژاندار تابع $f(x)$ باشد،

گزینه درست کدام است؟

(۱) $a_n = \frac{(2n)!}{2^n (n!)^2}$

(۲) $a_{n+1} = 0$

(۳) $a_n = \frac{2^n (n!)^2}{(2n)!}$

(۴) موارد ۲ و ۳

۴۳- فرم جواب‌های مستقل خطی معادله دیفرانسیل $x^2 y'' + (2x^2 - 3x)y' + (3 - 2x)y = 0$ کدام است؟

(۱) $y_2 = x \ln x + \sum_1^{\infty} A_n x^n$, $y_1 = x \sum_0^{\infty} a_n x^n$

(۲) $y_2 = y_1 \ln x + \sum_0^{\infty} A_n x^n$, $y_1 = x \sum_0^{\infty} a_n x^n$

(۳) $k \in \mathbb{R}$, $y_2 = ky_1(x) \ln x + \sum_1^{\infty} A_n x^n$, $y_1 = x \sum_0^{\infty} a_n x^n$

(۴) $k \in \mathbb{R}$, $y_2 = kx \ln x + \sum_0^{\infty} A_n x^n$, $y_1 = x \sum_0^{\infty} a_n x^n$

۴۴- با فرض اینکه Y تبدیل لاپلاس جواب معادله انتگرال دیفرانسیلی با شرایط اولیه داده شده باشد، مقدار Y

کدام است؟ $y'' + y = \int_0^x y(t-x) \sin x dx$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$

(۱) $Y = \frac{s^2 + 1}{s^2 + 2s}$

(۲) $Y = \frac{s^2 + s}{s^2 + 2}$

(۳) $Y = \frac{s+1}{s^2 + 2s}$

(۴) $Y = \frac{s^2 + 2}{s^2 + 2}$

۴۵- جواب دستگاه معادلات دیفرانسیل $\begin{cases} y_1' - 2y_1 + 3y_2 = 0 \\ y_2' + y_1 - 2y_2 = 0 \end{cases}$ ، کدام است؟

$$(1) \quad y_1(x) = 2C_1 e^{2x} - C_2 e^{-6x}, \quad y_2(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-6x}$$

$$(2) \quad y_1(x) = 2C_1 e^{-2x} + C_2 e^{6x}, \quad y_2(x) = C_1 e^{-2x} - C_2 e^{6x}$$

$$(3) \quad y_1(x) = 2C_1 e^{2x} - C_2 e^{6x}, \quad y_2(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{6x}$$

$$(4) \quad y_1(x) = 2C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-6x}, \quad y_2(x) = C_1 e^{-2x} - C_2 e^{-6x}$$

مکانیک سیالات ۱، انتقال حرارت ۱ و ترمودینامیک ۱:

۴۶- بالنی با قطر ۱۰ cm، بسیار سریع با آب پر می‌شود. اگر سرعت ورود آب به داخل بالن $\frac{m^3}{s} = 0.01$ باشد،

سرعت افزایش قطر بالن چند متر بر ثانیه است؟

$$(1) \quad 0.24$$

$$(2) \quad 0.48$$

$$(3) \quad 0.64$$

$$(4) \quad 0.96$$

۴۷- اگر $u(x,y) = 4 + \frac{2x}{x^2 + y^2}$ در یک جریان تراکم‌ناپذیر باشد، مقدار $v(x,y)$ چقدر خواهد بود؟ اگر

$$v(x,0) = 0 \text{ باشد.}$$

$$(1) \quad \frac{2x}{x^2 + y^2}$$

$$(2) \quad \frac{-2x}{x^2 + y^2}$$

$$(3) \quad \frac{2y}{x^2 + y^2}$$

$$(4) \quad \frac{-2y}{x^2 + y^2}$$

۴۸- بردار یکه عمود بر خط جریان در نقطه $(2,1)m$ در زمان $t=2s$ برای میدان سرعت

$$\vec{v} = 2xy\hat{i} + y^2\hat{j} \left(\frac{m}{s}\right) \text{، برابر کدام است؟}$$

$$(1) \quad (\hat{i} + 2\hat{j}) \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$(2) \quad (\hat{i} - 2\hat{j}) \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$(3) \quad (4\hat{i} + 2\hat{j}) \frac{1}{2\sqrt{5}}$$

$$(4) \quad (2\hat{i} + \hat{j}) \frac{1}{\sqrt{5}}$$

۴۹- میدان سرعت برای حرکت روی یک صفحه تخت به صورت $\vec{v} = 2yt\hat{i} + x\hat{j}$ ($\frac{m}{s}$) می باشد. مقدار شتاب در

نقطه $(4, 2)m$ ، در زمان $t = 3s$ چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

(۱) $\sqrt{1044}$

(۲) $\sqrt{1132}$

(۳) $\sqrt{1224}$

(۴) $\sqrt{1324}$

۵۰- دریچه زیر، هنگامی که سطح آب افزایش یابد، از نقطه لولا چرخیده و باز می شود ($b = 1/6 m$) حداقل

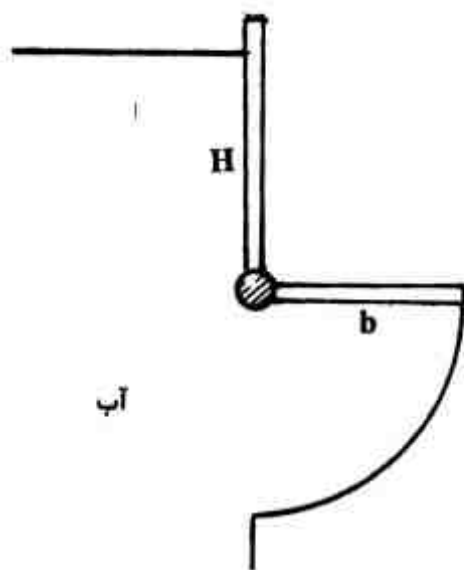
ارتفاع آب (H) برای باز کردن دریچه چند متر باید باشد؟

(۱) $1/35$

(۲) $2/8$

(۳) $5/4$

(۴) $10/8$



۵۱- یک صفحه تخت به ابعاد $0.5m \times 2m$ با سرعت $5 \frac{m}{s}$ روی روغن SAE-30 به ضخامت $2mm$ در

حال حرکت می باشد. فرض کنید که توزیع سرعت بین صفحه و سطح خطی باشد. نیروی مورد نیاز برای این

کار در صورتی که صفحه و سطح، افقی باشند، چند نیوتن است؟ (ویسکوزیته روغن $0.1 \frac{kg}{m.s}$ است.)

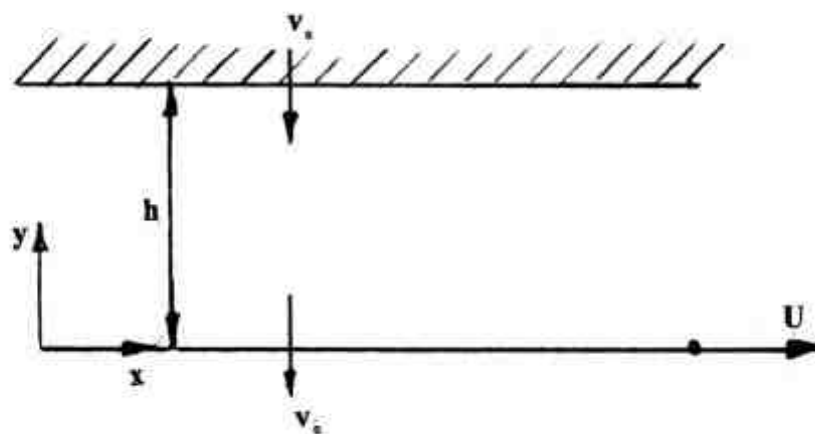
(۱) ۲۵۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۲۰۰۰

۵۲- جریان سیالی واقعی را بین دو صفحه صلب با فاصله h از یکدیگر را در نظر بگیرید. صفحه پایینی در جهت x با سرعت U حرکت می‌کند و صفحه بالایی ساکن است. هر دو صفحه متخلخل بوده و سیال با سرعت ثابت $-v_0$ از آنها عبور می‌کند. معادله توزیع سرعت u (مؤلفه سرعت در راستای محور x) کدام است؟ فرض کنید جریان پایدار، توسعه یافته و تراکم ناپذیر است و فشار بالای صفحه مشبک ثابت است.



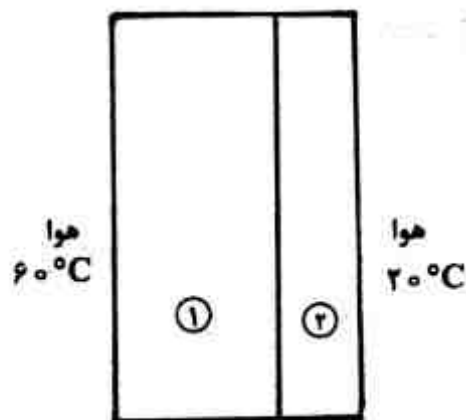
$$u = U \left(\frac{e^{-v_0 y} - e^{-v_0 h}}{1 - e^{-v_0 h}} \right) \quad (1)$$

$$u = U - \frac{U}{h} y \quad (2)$$

$$u = U \cot(h) \sin y + U \cos y \quad (3)$$

$$u = \frac{y}{h} U + v_0 \quad (4)$$

۵۳- دیواره مرکب زیر، هوای 60°C را از هوای 20°C جدا می‌کند. ضخامت دیواره ۱ دو برابر ضخامت دیواره ۲ ولی ضریب هدایت حرارتی دیواره ۱ نصف ضریب هدایت حرارتی دیواره ۲ است. در شرایط پایا، گزینه صحیح کدام است؟



(۱) نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۱، یک چهارم نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۲ است.

(۲) نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۱، چهار برابر نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۲ است.

(۳) نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۱، دو برابر نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۲ است.

(۴) نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۱، با نرخ گرمایی انتقالی از دیواره ۲ برابر است.

۵۴- به دیواره محافظ یک راکتور اتمی اشعه‌ای برخورد می‌کند؛ و شدت گرمای ایجاد شده در داخل دیواره بر اساس رابطه $\dot{q} = \dot{q}_0 e^{-2x}$ به دست می‌آید. \dot{q}_0 گرمای تولید شده در دیواره داخلی محافظ بوده و مقدار آن ثابت است. اگر ضریب هدایت دیواره k باشد، کدام رابطه، گرادیان دما را در طول ضخامت دیواره نشان می‌دهد؟ شرایط پایدار است.

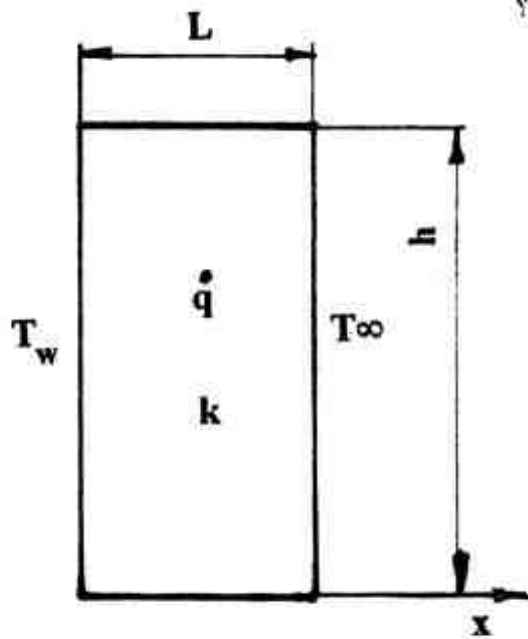
$$\frac{dT}{dx} = \frac{\dot{q}_0 e^{-2x}}{2k} + c \quad (1)$$

$$\frac{dT}{dx} = \frac{\dot{q}_0 e^{-x}}{k} + c \quad (2)$$

$$\frac{dT}{dx} = \frac{2k}{\dot{q}_0} e^{-2x} + c \quad (3)$$

$$\frac{dT}{dx} = \frac{k}{\dot{q}_0} e^{-x} + c \quad (4)$$

۵۵- برای سیستم روبه‌رو، با تولید حرارت، مقدار ماکزیمم دما چقدر است؟



$$T_w + \frac{\tau k \dot{q} L + \dot{q} h L^2 - \tau k h (T_w - T_\infty)}{2 \dot{q} k (k + h L)} \quad (1)$$

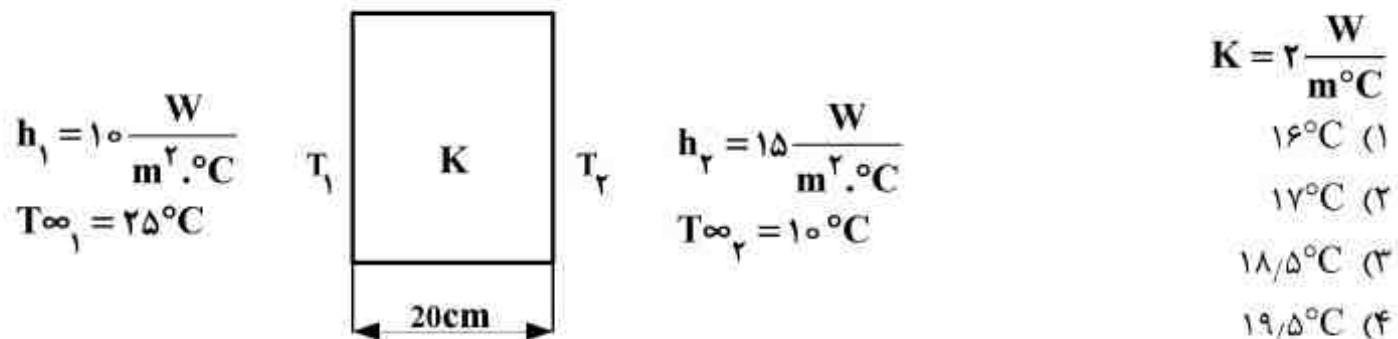
$$T_w - \frac{[\tau k \dot{q} L + \dot{q} h L^2 - \tau k h (T_w - T_\infty)]^2}{\lambda \dot{q} k (k + h L)^2} \quad (2)$$

$$T_w + \frac{[\tau k \dot{q} L + \dot{q} h L^2 - \tau k h (T_w - T_\infty)]^2}{\lambda \dot{q} k (k + h L)^2} \quad (3)$$

$$T_w - \frac{\tau k \dot{q} L + \dot{q} h L^2 - \tau k h (T_w - T_\infty)}{2 \dot{q} k (k + h L)} \quad (4)$$

۵۶- با فرض عدم تولید حرارت در داخل دیواره زیر و در حالت پایدار، اگر ضخامت دیواره نسبت به ابعاد دیگر آن

بسیار کمتر باشد، دمای سمت چپ دیواره به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



$$K = \tau \frac{W}{m^{\circ}C}$$

$$16^{\circ}C \quad (1)$$

$$17^{\circ}C \quad (2)$$

$$18,5^{\circ}C \quad (3)$$

$$19,5^{\circ}C \quad (4)$$

۵۷- حاصل ضرب ρC_p را ظرفیت گرمایی حجمی ماده گویند. برای ذخیره سازی انرژی حرارتی، گزینه صحیح

کدام است؟

(۱) ظرفیت گرمایی حجمی ماده بیشتر از یک باشد.

(۲) ظرفیت گرمایی حجمی ماده کوچکتر از یک باشد.

(۳) ذخیره سازی انرژی، بیشتر متأثر از ضریب انتقال حرارت هدایتی (k) می‌باشد.

(۴) ظرفیت گرمایی حجمی ماده، نقشی در میزان ذخیره سازی انرژی حرارتی ندارد.

۵۸- یک کوره مکعبی به حجم یک متر مکعب و ضخامت دیواره 10 cm را در نظر بگیرید. ضریب شکلی کوره

برابر کدام است؟

$$62,2\text{ m} \quad (1)$$

$$61,8\text{ m} \quad (2)$$

$$66,6\text{ m} \quad (3)$$

$$82,2\text{ m} \quad (4)$$

۵۹- تغییر آنتروپی برای گازی که از معادله ون در والس ($P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$) تبعیت می‌کند، کدام است؟

$$C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \left[\frac{P_1 + \frac{a}{V_1^2}}{P_2 + \frac{a}{V_2^2}} \right] \quad (1)$$

$$C_p \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \left(\frac{V_1^2}{V_2^2} \right) \quad (2)$$

$$C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_1 - b}{V_2 - b} \quad (3)$$

$$C_p \ln \frac{T_2}{T_1} - R \ln \frac{P_1}{P_2} \quad (4)$$

۶۰- برای گرم نگه‌داشتن یک خانه مسکونی در فصل زمستان در 21°C از یک سیستم پمپ حرارتی استفاده می‌شود که ضریب عملکرد آن $\text{COP} = 3/5$ است. دمای هوای بیرون خانه 4°C - بوده و نرخ نفوذ گرما از دیوارها و سقف خانه $70000 \frac{\text{kJ}}{\text{hr}}$ تخمین زده می‌شود. قدرت مصرفی پمپ حرارتی و نرخ انتقال گرما به خانه بر حسب kW به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

$$2/5, 20/5 \quad (1)$$

$$3/5, 7 \quad (2)$$

$$14.5/55 \quad (3)$$

$$17, 3/56 \quad (4)$$

۶۱- 0.4 kg هوا ($R_a = 0.287 \text{ kJ/kg.K}$)، که در مخزن صلب دربسته‌ای وجود دارد، از دمای اولیه 300 K تا دمای نهایی 400 K گرم می‌شود. اگر طی این فرآیند گرمایش، هوا گاز ایده‌آل (Ideal Gas) فرض شود، افزایش انرژی داخلی آن چند kJ است؟

$$14/35 \quad (1)$$

$$18/7 \quad (2)$$

$$28/7 \quad (3)$$

$$71/9 \quad (4)$$

۶۲- جریانی از گاز کامل با دمای 27°C و سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد یک نازل شده و با دمای 2°C خارج می‌شود. با فرض عایق بودن نازل، سرعت گاز خروجی از نازل چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

$$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mole.K}}, \quad MW = 40 \frac{\text{g}}{\text{mole}}, \quad C_p = \frac{5}{2} R$$

$$24 \quad (1)$$

$$37 \quad (2)$$

$$113 \quad (3)$$

$$160 \quad (4)$$

۶۳- گاز ایده‌آلی با دبی $2 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ از فشار 90 kPa و دمای 270 K تا فشار بالاتری در یک کمپرسور فشرده می‌شود. در صورتی که دمای خروجی کمپرسور 300 K و هدر رفت گرما برابر با $1/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ باشد، مقدار کار مورد نیاز کمپرسور چند کیلو وات خواهد بود؟

$$C_p = 1/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$$

(۱) ۶۸/۴

(۲) ۶۳/۶

(۳) ۳۱/۸

(۴) ۹۱/۲

۶۴- فشار گاز کامل (ایده‌آل) طی فرآیند پلی‌تروپیک از 1 bar به 2 bar افزایش می‌یابد. در صورتی که مقدار توان ایزومتریک و پلی‌تروپیک این گاز به ترتیب برابر با $1/9$ و $1/5$ باشد، تغییر آنتروپی گاز تقریباً چند

$$\frac{\text{J}}{\text{mole.K}}$$
 می‌باشد؟ ($\ln 2 = 0.7$)

(۱) -۲/۴

(۲) -۱/۷

(۳) ۱/۷

(۴) ۲/۴

۶۵- در مورد یک سیال تراکم‌ناپذیر، گزینه صحیح، کدام است؟

(۱) هم β و هم γ بی‌نهایت است.(۲) β صفر و γ بی‌نهایت است.(۳) هم β و هم γ صفر است.(۴) β و γ تعریف نمی‌شوند.

انتقال جرم و عملیات واحد:

۶۶- یک ماده شیمیایی با جرم مولکولی 20 از یک حوضچه با ابعاد $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ به‌طور پیوسته و پایدار به درون

هوای اطراف خود با شدت $0.2 \frac{\text{kg}}{\text{min}}$ تبخیر می‌شود. چنانچه فشار بخار اشباع این ماده در هوا برابر

0.04 atm و در توده هوا قابل صرف‌نظر کردن باشد، ضریب انتقال جرم (k) این ماده بر حسب $\frac{\text{kmol}}{\text{min.m}^2}$

کدام است؟ (فشار کل سیستم ۱ اتمسفر است)

(۱) 4.2×10^{-5} (۲) 6.25×10^{-5} (۳) 4.2×10^{-2} (۴) 6.25×10^{-2}

۶۷- در مورد مقایسه ستون پر شده با ستون سینی دار، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) ستون سینی دار، برای مایعات کف کننده مناسب تر است.
- (۲) ستون پر شده، جهت محیط خورنده مناسب تر است.
- (۳) ستون پر شده، افت فشار بیشتری دارد.
- (۴) ماندگی مایع در ستون سینی دار، کمتر است.

۶۸- در فرآیند جذب گاز درصد مقاومت فاز گاز نسبت به مقاومت کل بر حسب فاز گاز با کدام فرمول قابل

محاسبه است؟ m, k_y, k_x به ترتیب ضریب انتقال جرم برای فاز مایع، ضریب انتقال جرم برای فاز گاز و شیب منحنی تعادل است.

$$(۱) \frac{100}{1 + \frac{k_x}{mk_y}} \quad (۲) \frac{100}{1 + \frac{k_y}{mk_x}}$$

$$(۳) \frac{100}{1 + \frac{mk_y}{k_x}} \quad (۴) \frac{100}{1 + \frac{mk_x}{k_y}}$$

۶۹- در مورد نفوذ در جامدات و برای یک جامد مشخص، کدام رابطه درست است؟ D_{AB} ضریب نفوذپذیری،

$D_{AB,eff}$ ضریب نفوذپذیری مؤثر، $D_{K,A}$ ضریب نفوذ نادرین، $D_{K,A,eff}$ ضریب نفوذ نادرین مؤثر و ϵ کسر تخلخل جامد می باشد.

$$(۱) \frac{D_{AB,eff}}{D_{AB}} = \frac{D_{K,A,eff}}{D_{K,A}}$$

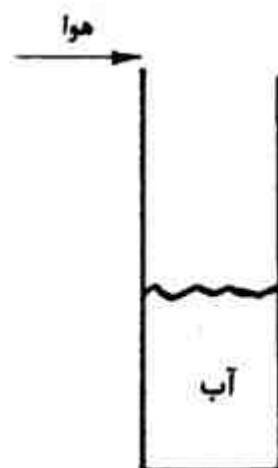
$$(۲) \frac{D_{AB,eff}}{D_{AB}} = \frac{D_{K,A}}{D_{K,A,eff}}$$

$$(۳) \frac{D_{AB,eff}}{D_{AB}} = \frac{D_{K,A,eff}}{\epsilon D_{K,A}}$$

$$(۴) \frac{D_{AB,eff}}{D_{AB}} = \frac{D_{K,A}}{\epsilon D_{K,A,eff}}$$

۷۰- یک لوله مطابق شکل زیر محتوی آب می باشد و هوا به آرامی از بالای لوله حرکت می کند و نفوذ بخار آب در

هوا به صورت مولکولی صورت می پذیرد. در کدام نقطه مسیر نفوذ بخار آب در هوای درون لوله فلاکس حاصل از جابه جایی حداکثر است؟



(۱) قابل پیش بینی نیست

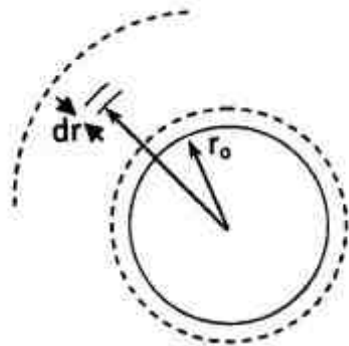
(۲) نزدیک فصل مشترک آب

(۳) خروجی لوله

(۴) وسط مسیر

۷۱- اگر $\frac{dm}{d\theta}$ میزان کاهش جرمی ($\frac{kg}{s}$) یک کره نفتالین نسبت به زمان و A و M به ترتیب سطح جانبی و وزن

مولکولی باشد، میزان انتقال جرم از کره بر حسب کیلومول بر ثانیه بر متر مربع، برابر کدام است؟



$$(1) -A \frac{dm}{d\theta}$$

$$(2) \frac{-1}{MA} \frac{dm}{d\theta}$$

$$(3) A \frac{dm}{d\theta}$$

$$(4) \frac{1}{M} \frac{dm}{d\theta}$$

۷۲- در رابطه $k\alpha D_{AB}^n$ ، پارامتر k ضریب انتقال جرم و D_{AB} ضریب نفوذپذیری می باشد. توان n در کدام تئوری برابر یک است؟

(۱) تئوری فیلمی و در موارد خاص تئوری ترکیبی فیلم - نوشوندگی سطح

(۲) فقط تئوری فیلمی

(۳) تئوری نوشوندگی سطح

(۴) تئوری جریان آرام روی صفحه

۷۳- برای یک فرآیند پایا با جریان های متقابل، انتقال جرم از فاز E به فاز R صورت می پذیرد. کدام گزینه در مورد این فرآیند جداسازی صادق است؟

(۱) خط عامل پایین منحنی تعادل ولی خطوط نیروی محرکه بالای منحنی تعادل هستند.

(۲) خط عامل بالای منحنی تعادل ولی خطوط نیروی محرکه پایین منحنی تعادل هستند.

(۳) خط عامل و خطوط نیروی محرکه، بالای منحنی تعادل هستند.

(۴) خط عامل و خطوط نیروی محرکه، پایین منحنی تعادل هستند.

۷۴- انتقال جرم از فاز گاز به فاز مایع در یک ستون دیواره مرطوب انجام می گیرد. رابطه تعادلی بین دو فاز گاز -

مایع $y = 2x$ است. ضرایب انتقال جرم فازهای مایع و گاز به ترتیب $\frac{kmol}{m^2.s}$ 2×10^{-4} و $\frac{kmol}{m^2.s}$ 1×10^{-3}

می باشد، اگر کسر مولی جزء انتقالی در توده گاز و توده مایع به ترتیب $0/5$ و $0/2$ باشد، کسر مولی جزء

انتقالی در فصل مشترک و در فاز گاز برابر کدام است؟

$$(1) 0/21$$

$$(2) 0/26$$

$$(3) 0/42$$

$$(4) 0/51$$

۷۵- در برج های سینی دار، افزایش سرعت گاز در شرایطی که عمق مایع روی سینی زیاد است و موجب پرتاب قطرات از سینی پایین به بالایی می شود، کدام عبارت سبب کاهش بازدهی سینی و نهایتاً برج می شود؟
 (۱) مایع حمل شده به سینی بالا سبب کاهش اختلاف غلظت در سینی بالایی و کاهش انتقال جرم می شود.
 (۲) پرتاب مایع به سینی بالایی باعث خشک شدن سینی های پایین و کاهش کارایی برج می شود.
 (۳) سطح تماس مایع و گاز را کم می کند و سبب کاهش انتقال جرم می شود.
 (۴) با ایجاد افت فشار زیاد، سبب کاهش انتقال جرم می شود.

۷۶- خوراکی از یک مخلوط دو جزئی A و B را که ۵۰ درصد آن A است، در یک ظرف جداکننده وارد نموده و آن را تحت عملیات تبخیر ناگهانی قرار می دهیم. در این عملیات ۲۵ درصد کل خوراک تبخیر می شود و آنالیز ته مانده ظرف جداکننده نشان می دهد که درصد ماده A در آن برابر ۴۰ درصد است. فراریت A نسبت به B در این عملیات چقدر است؟

$$\alpha_{AB} = 3/8 \quad (1)$$

$$\alpha_{AB} = 4/5 \quad (2)$$

$$\alpha_{AB} = 6/0 \quad (3)$$

$$\alpha_{AB} = 9/0 \quad (4)$$

۷۷- در یک برج تقطیر مداوم، خوراکی دو جزئی به صورت صد در صد مایع و در نقطه جوش خود، تقطیر می شود تا غلظت ماده فرار در محصول بالاسری برابر $x_{AD} = 0/96$ مولی شود. در صورتی که درصد جزء فرار در خوراک برج برابر $x_{AF} = 0/60$ و فراریت آن $\alpha_{AB} = 2/5$ باشد، مقدار ضریب مایع برگشتی به برج را حداقل چقدر باید تنظیم کرد، تا این عملیات صورت پذیرد؟

$$0/80 \quad (1)$$

$$0/90 \quad (2)$$

$$1/10 \quad (3)$$

$$1/20 \quad (4)$$

۷۸- در یک برج شستشوی گاز با حلال، پارامترهای عملیاتی طوری کنترل شده اند، تا شیب خط عمل برج با شیب منحنی تعادل (یا خط تعادل) مساوی باشد. در صورتی که در این عملیات از حلال کاملاً خالص استفاده شود، دیده می شود که درصد ناخالصی گاز از ۵ درصد مولی به ۰/۲۵ درصد مولی کاهش می یابد. این برج چند سینی ایده آل تعادلی دارد؟

$$12 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$19 \quad (3)$$

$$24 \quad (4)$$

۷۹- برای اینکه در عملیات استخراج مایع C از مخلوط مایع‌های (A و C)، بتوانیم مقدار بیشتری از مایع C را از مخلوط جدا کنیم و فاز A با درجه خلوص بالاتری تولید کنیم، باید از حلال خالص و فرآیند جداسازی چند مرحله‌ای استفاده کنیم.

(۱) ناهمسو و همراه با برگرداندن بخشی از اکستراکت به سیستم

(۲) ناهمسو بدون برگرداندن بخشی از اکستراکت به سیستم

(۳) ناهمسو همراه با برگرداندن بخشی از جریان تصفیه شده به سیستم

(۴) متقاطع با نسبت‌های مساوی حلال به خوراک

۸۰- در یک ظرف جداکننده بخار از مایع، براساس اطلاعات حاصل از آزمایش، مشخص شده است که نسبت

می‌باشد، $\frac{P_L}{P_a} = 137$ ، سرعت مجاز بخار در سطح مقطع قائم این ظرف جداکننده باید کمتر از چند متر بر

ثانیه باشد، تا پدیده حمل قطرات مایع با بخار صورت نگیرد؟

(۱) ۰/۶۰

(۲) ۰/۷۴

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۴۸

۸۱- در یک سیستم تقطیر دو جزیی با بخار آب مستقیم که به منظور جداسازی خوراکی با جزء مولی فرارتر ۰/۵

به کار می‌رود، معادله خط تبادل بالای برج به صورت $y = 0.8x + 0.2$ و جزء مولی جزء فرارتر در محصول

پایین برج ۰/۱ می‌باشد. اگر از خوراک مایع اشباع و بخار اشباع در تقطیر استفاده شده باشد، معادله خط

تبادل بخش پایین به چه صورت است؟

(۱) $y = 1.5x - 0.15$

(۲) $y = 1.25x - 0.125$

(۳) $y = 1.15x - 0.115$

(۴) $y = 1.25x - 0.125$

۸۲- برای اینکه مخلوط هم جوش (azeotrope) با نقطه جوش حداقل داشته باشیم لازم است اختلاف دمای

جوش دو جزء تشکیل دهنده محلول:

(۱) زیاد و انحراف منفی، از حالت ایده‌آل کم باشد. (۲) زیاد و انحراف مثبت، از حالت ایده‌آل کم باشد.

(۳) کم و انحراف منفی، از حالت ایده‌آل زیاد باشد. (۴) کم و انحراف مثبت، از حالت ایده‌آل زیاد باشد.

۸۳- خوراک مایع ورودی به یک تبخیر کننده ناگهانی، از ۲۰ درصد جزء فرارتر تشکیل شده است. اگر ضریب

فراریت برابر ۲ باشد، غنی‌ترین بخار در این سیستم حاوی چند درصد جزء فرارتر است؟

(۱) ۱۴

(۲) ۲۰

(۳) ۳۳

(۴) ۸۹

۸۴- در تقطیر آبی یک محلول کامل دو جزئی، وقتی که کسر مولی جزء فرارتر در فاز مایع برابر ۰/۴۰ باشد، کسر مولی تعادلی جزء فرارتر در فاز بخار برابر ۰/۶۰ می‌شود. اگر کسر جزء مولی فرارتر در فاز بخار به ۰/۵۰ کاهش یابد، در آن صورت کسر تعادلی جزء فرارتر در فاز مایع چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۰/۳۱
(۲) ۰/۳۳
(۳) ۰/۳۵
(۴) ۰/۳۹

۸۵- در یک ستون تقطیر محلول دو جزئی، محصول بالایی ستون با شدت $100 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$ تولید می‌شود و نسبت مایع برگشتی ۲/۱ می‌باشد. اگر محصول جانبی با شدت $75 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$ بین محصول بالایی و نقطه ورودی خوراک خارج شود و محصول جانبی به صورت مایع باشد، شیب خط عملیاتی بین محصول جانبی و نقطه ورودی خوراک در ستون برابر کدام است؟

- (۱) ۰/۳۵
(۲) ۰/۴۴
(۳) ۰/۶۴
(۴) ۰/۶۸

مجموعه دروس تخصصی ۱ (ایمنی در صنایع نفت و طراحی سیستم‌های ایمنی، بیماری‌های حرفه‌ای و مخاطرات شغلی):

۸۶- کدام حالت، زمانی رخ می‌دهد که یک مخزن محتوی مایع در معرض حرارت بیش از نقطه جوش مایع قرار گرفته و در اثر افزایش فشار، منفجر گردد؟

- (۱) BLEVE (۲) Pool Fire (۳) VCE (۴) Jet Fire

۸۷- بر اساس استاندارد تقسیم‌بندی مناطق از نظر خطر انفجار، پمپ بنزین و ایستگاه‌های آتش‌نشانی به ترتیب در کدام زون‌ها قرار می‌گیرند؟

- (۱) ۰ و ۰ (۲) ۰ و ۲ (۳) ۱ و ۲ (۴) ۱ و ۲

۸۸- کدام گزینه، جزء روش‌های کنترل خطرات الکتریسته ساکن می‌باشد؟

- (۱) اتصال به زمین (۲) مرطوب‌سازی (۳) هم‌بندی (۴) یونیزاسیون با تجزیه محیط اطراف

۸۹- در بناهای خطرناک، حداکثر فاصله بین محل کار تا در خروج انتهایی یا راه‌پله مقاوم در برابر آتش‌سوزی، چند متر است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۹۰- کدام نوع خطای انسانی، به صورت «Attention Failure» می‌باشد؟

- (۱) Laps (۲) Mistake (۳) Slips (۴) Violation

۹۱- در صورتی که عمر متوسط یک سیستم ۲۰۰۰ ساعت؛ و به طور معمول تعداد ساعات کارکرد پیوسته بدون نقص آن معادل ۴۰ ساعت باشد. درصد قابلیت اعتماد سیستم مذکور کدام است؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۹۷ (۳) ۹۸ (۴) ۹۹

۹۲- «Rapture Disks» جزء کدام یک از «Safety Devices» زیر است؟

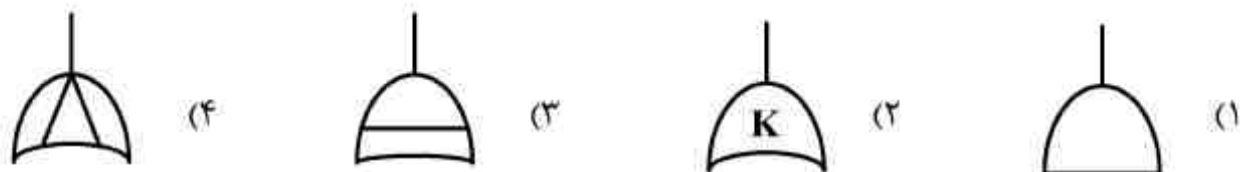
- (۱) Lock-outs (۲) Fail-Safe Devices (۳) Interlocks (۴) Minor Loss Acceptance Devices

- ۹۳- «عدم توانایی یک جزء، وسیله یا سیستم در اجرای عملکرد مورد انتظار و یا انجام یک عمل یا فعل ناخواسته» مفهوم کدام گزینه است؟
 (۱) Fail (۲) Failure (۳) Fault (۴) Error
- ۹۴- در یک واحد صنعتی تعداد کل ساعات کاری سالیانه کارگران 2×10^4 ساعت و تعداد حوادث منجر به فوت ۴ و تعداد فوتی‌ها ۸ نفر می‌باشد. میزان FAR و FIR بر اساس استاندارد OGP به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟
 (۱) ۰/۰۲ و ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۲ و ۰/۰۴ (۳) ۲ و ۴ (۴) ۴ و ۲
- ۹۵- چنانچه عرض یک راهرو ۳/۵ متر باشد، حداکثر فاصله بین دکتورهای حرارتی در این راهرو را تا چند متر در نظر می‌گیرند؟
 (۱) ۷/۵ (۲) ۷/۷۵ (۳) ۱۰/۲۵ (۴) ۱۰/۷۵
- ۹۶- کدام یک از راکتورهای زیر، دارای کمترین ایمنی ذاتی هستند؟
 (۱) راکتور بیج (۲) راکتور فاز بخار (۳) راکتور فاز مایع (۴) راکتور فیلم نازک
- ۹۷- در یک واحد صنعتی شیمیایی در سال ۲۰۰۸، کل ساعات کاری کارکنان برابر ۱,۰۰۰,۰۰۰ ساعت بوده است. در طول این مدت ۵۰ حادثه منجر به جراحات ناتوان کننده به وقوع پیوسته و ۱۵۰۰ روزکاری از دست رفته است. شاخص متوسط روزهای از دست رفته (ADC) بر اساس مؤسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) کدام است؟
 (۱) ۰/۰۳۳ (۲) ۰/۳ (۳) ۳۰ (۴) ۳۰/۳
- ۹۸- تهوع، کم‌خونی، آسیب‌های کلیوی، کبدی و تولید مثل، جزء عوارض حاد کدام گروه از حلال‌ها می‌باشد؟
 (۱) اترها (۲) استرها (۳) کتون‌ها (۴) گلیکول اترها
- ۹۹- مهم‌ترین عامل در بروز سرطان‌های پوستی شغلی، کدام است؟
 (۱) PAHs (۲) PBB (۳) PCBC (۴) PVC
- ۱۰۰- وجود همه عوامل فردی زیر جزء علل ایجاد مشکلات در انطباق با نوبت کاری هستند به جز:
 (۱) الگوی ثابت و منظم (۲) بامدادگرایی (۳) بیماری‌های روانی (۴) سن کمتر از ۵۰ سال
- ۱۰۱- کدام یک از ترکیبات نیتروژن، بیشترین خطرات شغلی را ایجاد می‌کنند؟
 (۱) NO (۲) N_2O_5 (۳) N_2O_4 (۴) NO_2
- ۱۰۲- خطر اصلی گاز فسژن در مواجهه‌های شغلی، کدام است؟
 (۱) آلرژیکی (۲) تحریک‌کنندگی (۳) خوردگی (۴) سوزانندگی
- ۱۰۳- همه فلزات زیر به نوعی جزء سموم عصبی محسوب می‌شوند، به جز:
 (۱) کادمیوم (۲) لیتیوم (۳) تالیوم (۴) آرسنیک
- ۱۰۴- در اثر تماس با پرتوهای یون‌ساز، چه تغییرات خونی در بدن ایجاد می‌شود؟
 (۱) پلی‌سیستمی (۲) لوکوسیتوز (۳) لوسمی (۴) لوکوپنی
- ۱۰۵- اثرات مزمن مواجهه شغلی با گاز فلوئور، شامل همه موارد زیر است به جز:
 (۱) اختلالات تیروئیدی (۲) اختلالات قلبی - عروقی (۳) اثرات عصبی (۴) تغییرات رنگی مینای دندان

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

- ۱۰۶- از سیستم لجن فعال برای حذف کدام ناخالصی پساب استفاده می‌شود؟
 (۱) مواد آلی (۲) فسفات (۳) نیترات (۴) سولفات
- ۱۰۷- وجود کدام عامل پائین، دلیل قطعی بر وجود میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا در آب است؟
 (۱) باکتری‌های هتروتروف (۲) کلی‌فرم‌های حرارت دوست (۳) کلی‌فرم کل (۴) هلیکو باکتر پیلور
- ۱۰۸- ترکیب سولفات کلسیم، بی‌کربنات کلسیم و نیترات کلسیم به ترتیب کدام سختی را در آب ایجاد می‌کنند؟
 (۱) دائم - دائم - دائم (۲) دائم - موقت - دائم (۳) دائم - موقت - موقت (۴) موقت - دائم - موقت

- ۱۰۹- در تعیین **CBOD** و **NBOD** به ترتیب کدام دسته از باکتری‌ها فعالیت می‌کنند؟
 (۱) اتوتروف - اتوتروف (۲) اتوتروف - هتروتروف (۳) هتروتروف - اتوتروف (۴) هتروتروف - هتروتروف
- ۱۱۰- کدام گروه، جزء گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شوند؟
 (۱) دی‌اکسید کربن - هالوژن‌ها - اکسید نیتروژن (۲) دی‌اکسید کربن - متان - دی‌اکسید گوگرد
 (۳) فریون‌ها - هالوژن‌ها - دی‌اکسید گوگرد (۴) متان - فریون‌ها - دی‌اکسید نیتروژن
- ۱۱۱- برای جداسازی ذرات ۲ تا ۱۰ میکرون، استفاده از کدام روش مناسب‌تر است؟
 (۱) اسکرابرها (۲) رسوب دهنده‌های ثقیلی (۳) سیکلون‌ها (۴) صافی‌های کیسه‌ای
- ۱۱۲- آلاینده‌های اصلی خروجی از نیروگاه‌های سوخت فسیلی جامد و مرداب‌ها، به ترتیب کدام است؟
 (۱) H_2S, NO_x (۲) CH_4, CO (۳) NO_x, SO_2 (۴) CH_4, SO_2
- ۱۱۳- چنانچه یک منبع نقطه‌ای معلق در فضا، بر روی کف یک اتاق قرار داده شود، تراز فشار صوت در یک فاصله ثابت چه تغییری می‌کند؟
 (۱) ۳ دسی بل افزایش می‌یابد (۲) ۳ دسی بل کاهش می‌یابد
 (۳) ۶ دسی بل افزایش می‌یابد (۴) ۶ دسی بل کاهش می‌یابد
- ۱۱۴- مؤثرترین راه کاهش آلودگی صدای منتشره از ترانسفورمرهای برق، کدام است؟
 (۱) استفاده از رزنا تور هلم هولتز (۲) تغییر جنس سیم پیچ‌ها
 (۳) کاهش شار مغناطیسی (۴) نصب محفظه کامل
- ۱۱۵- در صورتی که امواج صوتی در شرایط میدان آزاد منتشر شود، کدام عامل می‌تواند شرایط میدان آزاد را تغییر دهد؟
 (۱) افزایش ناگهانی دما (۲) برخورد با مانع و بازتاب امواج صوتی
 (۳) کمبود رطوبت در هوا (۴) طولانی شدن مسیر امواج صوتی
- ۱۱۶- بر اساس بررسی به عمل آمده، ضریب **Safe - T - Score** یک سایت برابر با $3/2$ - شده است. وضعیت ایمنی این سایت چگونه است؟
 (۱) حادثه مهمی در سال جدید رخ نداده است. (۲) حادثه مهمی در سال جدید رخ داده است.
 (۳) نشان دهنده وضعیت مطلوب سایت است. (۴) نشان دهنده وضعیت خاصی در سایت نیست.
- ۱۱۷- در ترسیم درخت خطا، کدام نما بیان کننده دروازه زیر است:
 «رویداد خروجی اتفاق می‌افتد، اگر دقیقاً (مشخصاً) یکی از رویدادهای ورودی رخ دهد»



- ۱۱۸- برای حصول یک معیار و شاخص بهینه عملکرد و موقعیت **HSE**، از کدام شاخص استفاده می‌شود؟
 (۱) Risk Ranking (۲) Risk Rating (۳) RPN (۴) FSI
- ۱۱۹- در روش **JSA**، سلسله مراتب تجزیه مشاغل چگونه است؟
 (۱) Step - Job-task (۲) Task-Step-job (۳) job-Task-Step (۴) job- Step- Task
- ۱۲۰- سطح ریسک (**Level of risk**) در کدام مرحله از فرایند مدیریت ریسک مشخص می‌گردد؟
 (۱) Risk Treatment (۲) Risk Assessment (۳) Risk Evaluation (۴) Risk Analysis
- ۱۲۱- در صورتی که فاکتور خطرات عمومی فرایند (F_1) و فاکتور خطرات ویژه فرایند (F_2) به ترتیب برابر با ۲ و ۵ باشد، شاخص حریق و انفجار **DOW** و شعاع ناحیه در معرض خطر (**ER**) کدام است؟ (فاکتور مواد را معادل ۸ فرض کنید)
 (۱) $47/04, 56$ (۲) $67/20, 56$ (۳) $47/04, 80$ (۴) $67/20, 80$
- ۱۲۲- در روش **LOPA**، آخرین لایه حفاظتی، شامل کدام مورد است؟
 (۱) Community emergency response (۲) Basic control alarms
 (۳) Physical protection (۴) Process design

۱۲۳- در روش «BOW-Tie» عبارت زیر مفهوم کدام گزینه است؟
«عواملی که بر روی عملکرد و اثر بخشی اقدامات کنترلی تأثیر گذاشته و آن‌ها را دچار اختلال و ناکارآمدی می‌نماید»

Escalation Factors (۲)

Escalation Factor controls (۱)

Threats (۴)

Barriers (۳)

۱۲۴- کدام گزینه، جزء اثرات غیر مستقیم سیستم مدیریت HSE در سازمان‌ها می‌باشد؟

(۱) افزایش کیفیت زندگی، انگیزه و رضایت شغلی کارکنان

(۲) پیش‌گیری از بروز حوادث و بیماری‌های شغلی

(۳) پایداری منافع اقتصادی

(۴) افزایش اعتبار سازمانی

۱۲۵- کدام گزینه، از عناصر فرعی طرح ریزی می‌باشد؟

(۴) مدیریت تغییر

(۳) پایش

(۲) ارزیابی

(۱) ارتباط

۱۲۶- کدام گزینه، در ارتباط با مدیریت تغییرات در سیستم مدیریت HSE، صحیح نیست؟

(۱) تغییرات پرسنلی در دامنه برنامه مدیریت تغییر قرار نمی‌گیرد.

(۲) فرایندی است جهت ارزیابی و کنترل تغییرات برای حصول اطمینان از عدم ایجاد خطرات جدید.

(۳) مدیریت تغییر در بین عناصر سیستم مدیریت HSE در عنصر Planning قرار می‌گیرد.

(۴) مدیریت تغییر در مراحل ابتدایی چرخه عمر سازمان نسبت به سایر مراحل ساده‌تر است.

۱۲۷- کدام مورد، جزء ویژگی‌های اهداف خرد نیست؟

(۲) خاص بودن

(۱) اقتصادی بودن

(۴) قابلیت در دسترس بودن

(۳) قابلیت اندازه‌گیری داشتن

۱۲۸- بر اساس استاندارد «OHSAS 18001:2007» کدام گزینه در خصوص (Corrective action) صحیح می‌باشد؟

(۱) اقدام اصلاحی به منظور پیشگیری از وقوع مجدد می‌باشد.

(۲) اقدامی برای از بین بردن علت یک عدم انطباق بالقوه است.

(۳) برای یک عدم انطباق فقط یک علت وجود دارد.

(۴) ممکن است برای یک عدم انطباق بالقوه بیش از یک علت وجود داشته باشد.

۱۲۹- بر اساس راهنمای ایجاد و برقراری مدیریت HSE (OGP)، بخش تعهد و رهبری به تشریح کدام گزینه می‌پردازد؟

(۱) چگونگی ایجاد و بهبود اقدامات کاهنده ریسک

(۲) سازمان دهی منابع انسانی و سایر منابع به منظور اجرای فعالیتهای مرتبط با HSE

(۳) لزوم ایجاد فرهنگ سازمانی مناسب برای دستیابی به اهداف سیستم مدیریت HSE

(۴) مقاصد، اصول اقدامات و فعالیتهای مرتبط با HSE با هدف توسعه و بهبود عملکرد HSE

۱۳۰- کدام یک از شاخص‌های عملکردی HSE به پایش عملکرد فعلی سیستم مدیریت HSE، قبل از وقوع هرگونه حادثه می‌پردازد؟

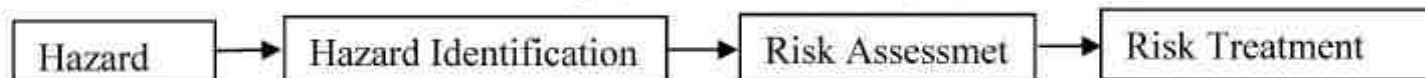
Functional Indicators (۲)

Lagging Indicators (۱)

Systematical Indicators (۴)

Leading Indicators (۳)

۱۳۱- استراتژی زیر، کدام رویکرد را در پیش‌گیری از حوادث نشان می‌دهد؟



Preventive Approach (۲)

Proactive Approach (۱)

Reactive Approach (۴)

Predictive Approach (۳)

۱۳۲- در تعیین میزان تصفیه مورد نیاز یک منبع آب، کدام پارامتر اهمیت بیشتری دارد؟

(۴) سختی

(۳) کدورت

(۲) TDS

(۱) EC

- ۱۳۳- وجود کدام کاتیون در آب به همراه کلر، مزه شوری بیشتری را ایجاد می‌کند؟
 (۱) پتاسیم (۲) سدیم (۳) کلسیم (۴) منیزیم
- ۱۳۴- پدیده اوتروفیکاسیون رودخانه، به دلیل وجود کدام املاح ایجاد می‌شود؟
 (۱) کربنات - سولفات (۲) کربنات - نیترات (۳) کربنات - فسفات (۴) فسفات - نیترات
- ۱۳۵- با توجه به سلسله مراتب کنترل خطر، کدام گزینه به ترتیب «بالترین اثربخشی» و «بالترین سطح نیاز به مشارکت و نظارت» را مشخص می‌کند؟
 Administration , Engineering (۱)
 Engineering , Elimination (۲)
 PPE , Substitution (۳)
 PPE , Elimination (۴)

