

508D

508

D

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

صبح جمعه
۹۰/۱۱/۲۸



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 ۱۳۹۱

مهندسی شیمی - کد ۱۲۵۷

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۵۰

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	انتقال حرارت ۱ و ۲	۱۵	۳۱	۴۵
۳	ترمودینامیک	۲۰	۴۶	۶۵
۴	مکانیک سیالات	۱۵	۶۶	۸۰
۵	کنترل فرایندها	۱۵	۸۱	۹۵
۶	انتقال جرم و عملیات واحد ۱ و ۲	۲۰	۹۶	۱۱۵
۷	سینتیک و طرح راکتورهای شیمیایی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰
۸	ریاضیات (کاربردی - عددی)	۲۰	۱۳۱	۱۵۰

بهمن ماه سال ۱۳۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

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- The geology student made a surprising discovery; the volcano believed to be was about to erupt.
1) dormant 2) temporary 3) vulnerable 4) affable
- 2- We waited for the storm to before we left.
1) abase 2) abide 3) abate 4) abridge
- 3- The minister desired the position simply for the associated with it.
1) scope 2) status 3) feature 4) origin
- 4- The researcher made sure to check her measurements multiple times.
1) initial 2) vague 3) apposite 4) diligent
- 5- Denver's impractical plan to build a subway system was in 1970s.
1) surmised 2) scrapped 3) scattered 4) strived
- 6- such as hair color and eye color are inherited genetically from one's parents.
1) Traits 2) Dimensions 3) Enigmas 4) Omens
- 7- The company has \$1000 to the team to get the project started.
1) ascribed 2) bestowed 3) allocated 4) deposited
- 8- After a week the jury had still not reached a
1) status quo 2) sequence 3) suspect 4) verdict
- 9- Heavy rains had the expedition's progress through the north-west of the country.
1) abandoned 2) hindered 3) distressed 4) evaded
- 10- The rattlesnake is the most snake in the United States.
1) venomous 2) zealous 3) ancestral 4) haphazard

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.

The ancient Romans built an extensive and (11) to serve their needs. The Roman road-building era began in 312 BC. The roads provided economic and military access from Rome to distant parts of its far-flung empire. The first road (12) the Appian Way, which led, from Rome to Brundisium (now Brindisi), a port (13) is now southern Italy. The Appian Way was the main route to Greece, and it ran over 560 km (350 mi). A second road, from Rome to Naples, provided the first stage of the route (14) by troops headed to Africa. Roman advances in road-building techniques included preparation of foundation soils and base courses, brick paving, and, (15), provision for adequate drainage.

- 11- 1) roads of durable system 2) system of durable roads
3) durable road of systems 4) durable system of roads
- 12- 1) was constructed 2) was to construct
3) constructed was 4) that was constructed
- 13- 1) in which it 2) in what 3) which it is 4) where is
- 14- 1) used 2) using 3) was used 4) be used
- 15- 1) the more important 2) most important
3) most importantly 4) the most important

21- According to the text, which of the following statements is true?

- 1) Sir A. Flemming discovered antibiotics mutation.
- 2) All members of the society benefit from low price drugs.
- 3) Chemical engineers are capable of producing all kind of chemicals and drugs.
- 4) Chemical engineers are able to reduce the price by mass production.

22- As used in the text, scarce materials refers to -----.

- | | |
|---|--|
| 1) low price, high volume drugs | 2) low price, high volume products |
| 3) products available in small quantities | 4) drugs available in small quantities |

Passage 4:

The PVC Delta-Pak structured packing is used in stripper columns, providing high mass-transfer efficiency with unusually low pressure losses. For an air-water atmospheric system, the packing has 90 ft²/ft³ of surface area. Del-Pak is especially recommended for applications where high iron or calcium levels are present. The packing resists the accumulation of iron precipitation, and therefore operates 4-6 times longer than random packing between cleaning.

23- Data-Pak is a trade name for ----- packing.

- | | | | |
|----------|------------|-----------|----------|
| 1) rough | 2) modular | 3) random | 4) loose |
|----------|------------|-----------|----------|

24- Detla-Pak is -----.

- | | |
|--|---|
| 1) high in efficiency and low in pressure drop | 2) high in efficiency and in pressure drop |
| 3) high in pressure drop and low in efficiency | 4) low in pressure drop and low in efficiency |

25- Cycle time in Delta-Pak is much higher compared with ----- packing.

- | | | | |
|-----------|-------------|----------------------|--------------------|
| 1) random | 2) ordinary | 3) low pressure drop | 4) high efficiency |
|-----------|-------------|----------------------|--------------------|

Passage 5:

Chemical engineers have long studied complex chemical processes by breaking them up into smaller "unit operations." Such operations might consist of heat exchangers, filters, chemical reactors and the like. Fortunately this concept has also been applied to the human body. The results of such analysis have helped improve clinical care, suggested improvements in diagnostic and therapeutic devices, and led to mechanical wonders such as artificial organs. Medical doctors and chemical engineers continue to work hand in hand to help us live longer fuller lives.

26- According to the above passage choose the correct sentence:

- 1) "Unit operations" are more complicated than human organs.
- 2) Most of the diagnostic and therapeutic devices are made by chemical engineers.
- 3) Chemical engineers have helped medical doctors for improvement of human health.
- 4) Medical doctors would not do anything without the help of chemical engineers.

27- According to the text above, finish the following sentence: The human body -----.

- 1) is a complete chemical process.
- 2) can work with many artificial organs
- 3) needs more clinical care than complicated chemical plants.
- 4) can be broken up into small unit operations.

Passage 6:

Some of the perturbation to ecosystems are natural while many more are caused by human activities. Humans of course, adversely affected ecosystems on a small scale and on a large scale. The actions of humans can be thought of as domination of nature and this idea has spawned a new philosophical approach to environmental ethics-ecofeminism.

- 28- Major ecosystems destructions are caused by -----.
- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1) natural events | 2) humans' activities |
| 3) humans' rehabilitation | 4) natural disasters |
- 29- Perturbation means -----.
- | | | | |
|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 1) accident | 2) disturbance | 3) pollution | 4) excitement |
|-------------|----------------|--------------|---------------|
- 30- According to the text, spawned means -----.
- | | | | |
|-----------|-------------|------------|-------------|
| 1) led to | 2) captured | 3) created | 4) accepted |
|-----------|-------------|------------|-------------|

انتقال حرارت ۱ و ۲

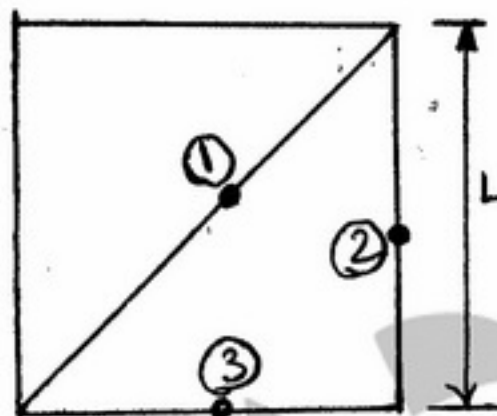
- ۳۱- از روی صفحه صاف داغ ایزوترمی، سیال سردی به صورت آرام جریان دارد. اگر x در جهت حرکت سیال باشد انتظار داریم با افزایش x ، گرادیان دما در داخل لایه مرزی چگونه باشد؟
- (۱) همواره افزایش می‌یابد. (۲) همواره کم می‌شود. (۳) همواره ثابت می‌ماند. (۴) بستگی به عدد رینولدز دارد.
- ۳۲- اگر ضریب گسیل (نشر) سر یک دما ثابتی که برای اندازه‌گیری دمای یک گاز عبوری از درون یک کانال به کار می‌رود به دو برابر افزایش یابد و قطر آن نیز دو برابر گردد (عدد رینولدز را ثابت فرض کنید) در این حالت میزان خطای ترموکوپل چند برابر می‌گردد؟

(۴) بدون تغییر می‌ماند.

(۳) ۴

(۲) ۵/۰

(۱) ۲



- ۳۳- کدام گزینه در خصوص مقادیر ضرایب دید برای هندسه زیر صحیح است؟

$$F_{12} = 0.50, F_{21} = 0.71 \quad (1)$$

$$F_{12} = F_{21} = 0.5 \quad (2)$$

$$F_{21} = 0.71, F_{12} = 0.71 \quad (3)$$

$$F_{12} = 0.71, F_{21} = 0.5 \quad (4)$$

- ۳۴- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ضریب انتقال حرارت جابجایی طبیعی (آزاد) تابع اختلاف دما نیست.

(۲) تمامی انواع گازها در دمای بالا تشعشع دارند.

(۳) در دماهای خیلی بالا مکانیسم غالب انتقال حرارت مکانیسم تشعشعی است.

(۴) در دماهای پائین همواره می‌توان از انتقال حرارت تشعشعی در مقایسه با دو مکانیسم دیگر صرف‌نظر کرد.

- ۳۵- کدام عبارت در ارتباط با مبدل‌های حرارتی صحیح می‌باشد؟

(۱) کارایی یک مبدل برابر نسبت انتقال حرارت واقعی به انتقال حرارت در یک مبدل هم جهت با سطح انتقال حرارت بینهایت می‌باشد.

(۲) در تبخیرکننده‌ها و کندانسورها ضریب تصحیح دما (F) برای مبدل‌های چند مسیره برابر یک می‌باشد.

(۳) برای هر نوع آرایش پوسته و لوله در مبدل‌ها، اختلاف دمای متوسط لگاریتمی بر مبنای ساختار مبدل متحدالجهت محاسبه می‌گردد.

(۴) برای یک مقدار یکسان از انتقال حرارت اختلاف دمای متوسط کلی دو بین سیال در یک مبدل متحدالجهت بیشتر از یک مبدل مختلف‌الجهت می‌باشد.

۳۶- آب با دمای 100°C و در فشار یک اتمسفر درون یک مخزن استوانه‌ای و توسط گازهای گرمی با دماهای 400°C از سمت

بیرون حرارت دریافت می‌کند. بهترین پیشنهاد(ها) برای افزایش نرخ انتقال حرارت به آب کدام است؟

(۱) استفاده از پره و بفل‌های اختلاط دهنده گاز در بخش بیرونی استوانه

(۲) استفاده از پره در داخل مخزن استوانه‌ای

(۳) کاهش دبی گاز عبوری در اطراف استوانه با هدف افزایش زمان ماند گاز گرم در اطراف آن

(۴) استفاده از همزن در درون مخزن آب و افزایش ضریب انتقال حرارت جابجایی درون مخزن به دو برابر

۳۷- علت بیشتر بودن ضریب انتقال حرارت جابجایی در فرایند چگالش قطره‌ای نسبت به چگالش فیلمی (لایه‌ای) چیست؟

(۱) مقاومت هدایتی لایه گاز بیشتر از مقاومت هدایتی قطرات است.

(۲) دمای سطح لایه پیوسته مایع کمتر از دمای سطح سرد است.

(۳) تماس لایه گاز با سطح سرد در حالت میعان قطره‌ای غیر پیوسته و کمتر است.

(۴) مقاومت حرارتی لایه پیوسته مایع بیشتر از مقاومت حرارتی مجموعه فضاهای خالی و قطرات است.

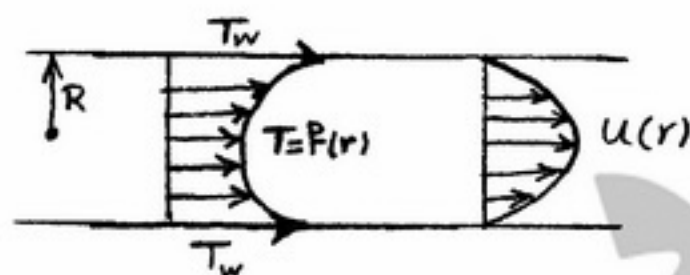
۳۸- نسبت زمان سرمایش گلوله‌ای به قطر ۲ میلی‌متر از جنس مس به زمان سرمایش مکعبی از همین جنس با طول ضلع

۲ میلی‌متر در شرایط کاملاً یکسان از نظر محیط سرمایش و ضریب انتقال حرارت جابجایی کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۱/۲ (۴) ۶

۳۹- جریان آرام سیالی در درون یک لوله دارای توزیع دما و سرعت به صورت شکل زیر می‌باشد، کدام رابطه نشان دهنده دمای

اختلاط فنجان‌ی این سیال است؟



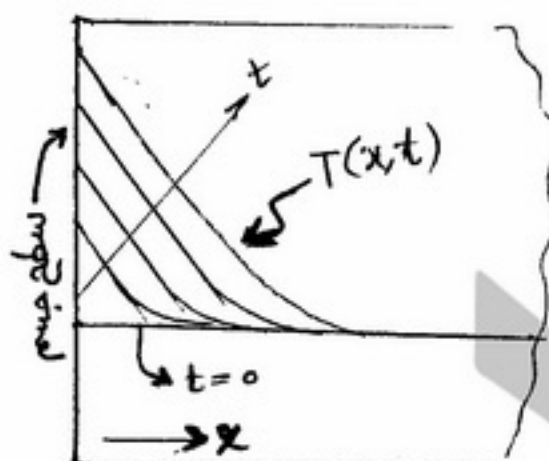
$$\bar{T} - T_o = \frac{\int_0^R u(r)[f(r) - T_o]dr}{\int_0^R u(r)dr} \quad (1)$$

$$\bar{T} - T_o = \frac{\int_0^R [f(r)]dr}{\int_0^R u(r)dr} \quad (2)$$

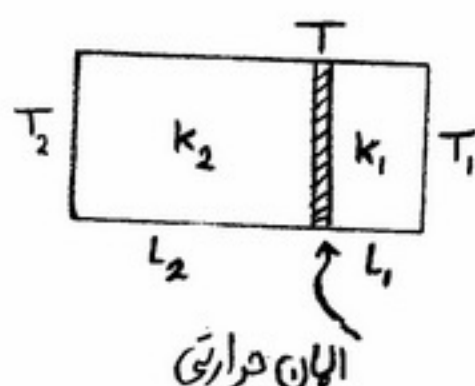
$$\bar{T} - T_o = \frac{\int_0^R u(r)[f(r) - T_o]dr}{\pi R^2} \quad (3)$$

$$\bar{T} - T_o = \frac{\int_0^R u(r)[f(r) - T_o]rdr}{\int_0^R u(r)rdr} \quad (4)$$

- ۴۰- توزیع دما در یک جسم نیمه بینهایت در شرایط ناپایدار در زمان‌های مختلف در شکل نشان داده شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) جسم از سطح خود در معرض یک محیط جابجایی (h و T_∞ ثابت) قرار دارد.
 (۲) جسم از سطح خود در معرض یک شار حرارتی ثابت قرار دارد.
 (۳) جسم از سطح خود در معرض یک شار حرارتی ثابت قرار دارد اما k جسم تابعی از دماست.
 (۴) جسم از سطح خود در معرض یک محیط جابجایی (h و T_∞ ثابت) و میزان h بسیار زیاد است.
- ۴۱- مطابق شکل دیواره‌ای مرکب از سه جسم مختلف تشکیل شده است. دیواره وسط با ضخامت ناچیز یک المان حرارتی تخت است که شار حرارتی $q'' (W/m^2)$ را تولید می‌کند. دو طرف مجموعه مطابق شکل زیر در دماهای T_1 و T_2 می‌باشد. کدام رابطه در خصوص دمای المان حرارتی صحیح است؟



$$T = \frac{q''L_1L_2 - K_2L_1T_2 + K_1L_2T_1}{K_2L_1 - K_1L_2} \quad (۱)$$

$$T = \frac{q''L_1L_2 - K_2L_1T_2 - K_1L_2T_1}{K_2L_1 + K_1L_2} \quad (۲)$$

$$T = \frac{-q''L_1L_2 + K_2L_1T_2 + K_1L_2T_1}{K_2L_1 + K_1L_2} \quad (۳)$$

$$T = \frac{q''L_1L_2 + K_2L_1T_2 + K_1L_2T_1}{K_2L_1 + K_1L_2} \quad (۴)$$

- ۴۲- توزیع دما در یک دیواره یک بعدی با تولید حرارت به صورت $T(^{\circ}C) = 200 - 200X^2$ است. ضخامت دیواره 50 mm و

ضریب هدایت حرارتی $\frac{e}{m \cdot K}$ 50 است، حرارت تولید شده در واحد حجم چند $\frac{W}{m^3}$ است؟

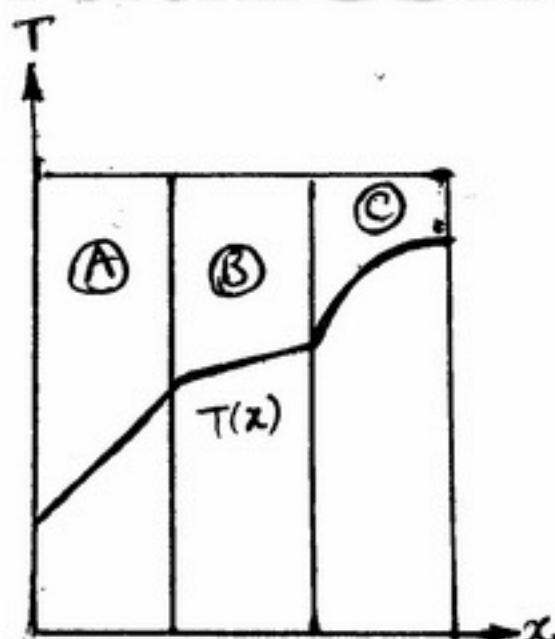
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۲۰۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰۰

- ۴۳- توزیع دما در اطراف یک دیواره صاف به صورت شکل مقابل است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) دیواره صاف عایق خوبی است.
 (۲) دیواره صاف مسی است.
 (۳) سمت راست دیواره کمتر از h سمت چپ است.
 (۴) ضریب انتقال حرارت جابجایی در دو طرف دیواره یکسان است.

۴۴- توزیع دما در یک دیواره مرکب متشکل از لایه‌های A و B و C در شرایط پایدار در شکل نشان داده شده است. در صورتی که ضرایب هدایت حرارتی با دما تغییر نکنند، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد شار حرارتی (q_x'') صحیح است؟



(۱) $q_A'' > q_B''$ و q_C'' در جهت $+x$ کاهش می‌یابد.

(۲) $q_A'' = q_B'' = q_C''$

(۳) $q_A'' = q_B''$ و q_C'' در جهت $+x$ افزایش می‌یابد.

(۴) $q_A'' = q_B''$ و q_C'' در جهت $+x$ کاهش می‌یابد.

۴۵- در فرایند جوشش آب توسط یک المان حرارتی غوطه‌ور در آن ضریب انتقال حرارت جابجایی جوشش چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) با افزایش دمای المان حرارتی کاهش می‌یابد.

(۲) با افزایش دمای المان حرارتی افزایش می‌یابد.

(۳) بسته به مقدار افزایش دما ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

(۴) مقداری ثابت بوده و صرفاً تابع شکل ظرف و حرکت آب است.

ترمودینامیک

۴۶- برای یک گاز ایده‌آل (کامل) مقدار $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$ برابر است با:

(۱) C_p (۲) $\frac{V}{R}$ (۳) $\left(\frac{\partial u}{\partial T}\right)_p$ (۴) صفر

۴۷- کدام جمله در مورد معادله حالت ویرال صحیح است؟

(۱) ضریب ویرال مرتبه دوم (B) نماینده اندرکنش‌های مجموعه سه ملکولی است.

(۲) ضرایب ویرال ثابت‌های جهانی هستند.

(۳) ضرایب ویرال همیشه مثبت هستند.

(۴) ضرایب ویرال به نوع ماده بستگی دارند و برای هر ماده فقط تابعی از دما هستند.

۴۸- جریانی به‌شدت ۲ و آنتالپی ۵ به طور کاملاً یکنواخت (پایدار) با جریان دیگری به شدت ۳ و آنتالپی ۸ در یک مخزن اختلاط

مخلوط می‌شود. اگر مخزن همزنی به توان مصرفی ۳ داشته باشد و شدت انتقال حرارت به مخزن برابر ۳ باشد، آنتالپی جریان

خروجی چیست؟ واحدها همه هماهنگ است.

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۶

- ۴۹- یک گاز کامل در دما و فشار مطلق T_1 و P_1 وارد یک توربین گازی فرضی می‌شود و در فشار $\frac{P_1}{64}$ خارج می‌شود. اگر تحول توربین آدیاباتیکی رورسیبل فرض شود، مقدار کار گرفته شده از توربین بر حسب کالری بر گرم مول چقدر خواهد بود؟

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1.5, R = 2 \frac{\text{cal}}{\text{gr.mole}^\circ\text{K}}$$

(۱) $4T_1$ (۲) $3/5T_1$ (۳) $3T_1$ (۴) $4/5T_1$

- ۵۰- رابطه $W = - \int_1^2 V dP$ برای کلیه تحولات معتبر است.

- (۱) تک جریانی پایدار یا یکنواخت فقط آدیاباتیکی برگشت‌پذیر با تغییرات ناچیز در انرژی جنبشی و پتانسیل
(۲) تک جریانی پایدار یا یکنواخت و غیر جریانی آدیاباتیکی برگشت‌پذیر با تغییرات ناچیز در انرژی جنبشی و پتانسیل
(۳) تک جریانی پایدار یا یکنواخت آدیاباتیکی برگشت‌پذیر یا ایزوترم برگشت‌پذیر با تغییرات ناچیز در انرژی جنبشی و پتانسیل
(۴) آدیاباتیکی و ایزوترم برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر با تغییرات ناچیز در انرژی جنبشی و پتانسیل
- ۵۱- برای یک مایع ضریب تراکم‌پذیری ایزوترمال مطابق رابطه زیر است:

$$k = \frac{c}{pV}, c_{\text{at } 50^\circ\text{C}} = 0.2 \text{ cm}^3 \text{ gr}^{-1}$$

- مقدار کار لازم برای متراکم کردن ایزوترمال یک گرم از این مایع در 50°C از فشار 10 bar تا 400 bar بر حسب $\text{cm}^3 \cdot \text{bar}$ کدام است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۷۸ (۳) ۷۶ (۴) ۸۴

- ۵۲- در صورتی که معادله حالت یک گاز واقعی از رابطه $z = 1 + B'P$ به دست آید مقدار (قدر مطلق) کار لازم برای تراکم ایزوترمال رورسیبل یک گرم مول از آن گاز در دمای 300°K از فشار یک بار تا فشار 20 bar بر حسب کالری تقریباً چیست؟

$$R = 2 \frac{\text{cal}}{\text{gr.mole}^\circ\text{K}} \text{ و گاز درون سیلندر و پیستون است. } \ln 2 = 0.7, \ln 5 = 1.6, \ln 10 = 2.3$$

(۱) ۲۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

- ۵۳- یک میله فلزی به جرم ۵ و گرمای ویژه ۲ و دمای 600°K در هوای آزاد به دمای 300°K سرد می‌شود. تغییر آنتروپی هوا چیست؟ واحدها همه هماهنگ است.

(۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴) ۲۰

- ۵۴- برای یک سیستم دو جزیی دو فاز (مایع بخار) در دمای T داریم:

$$P_1^{\text{sat}} = 3 \text{ atm}, P_2^{\text{sat}} = 1.5 \text{ atm}, \gamma_1^\infty = 5, \gamma_2^\infty = 3$$

کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) این سیستم دارای آزئوتروپ است و انحراف آن منفی است.
(۲) این سیستم دارای آزئوتروپ است و انحراف آن مثبت است.
(۳) این سیستم دارای آزئوتروپ نیست.
(۴) این سیستم دارای آزئوتروپ فشار مینیمم و دما ماکزیمم است.

- ۵۵- فشار بخار یک مایع خالص به صورت تابعی از دما به صورت زیر داده شده است که در آن T بر حسب درجه کلوین می باشد. اگر در حالت اشباع بتوان از حجم ویژه مایع در برابر حجم ویژه بخار صرف نظر کرد و همچنین بخار رفتاری نزدیک به گاز کامل (ایده آل) داشته باشد رابطه انتالپی تبخیر این ماده چیست؟ (R ثابت عمومی گازها بوده و واحدها کاملاً هماهنگ می باشند).

$$\ln P = -\frac{6000}{T} + 8$$

$$\frac{6000R}{PT} \exp\left(-\frac{6000}{T} + 8\right) \quad (1) \quad \frac{6000R}{P} \exp\left(-\frac{6000}{T} + 8\right) \quad (2)$$

$$\frac{3000R}{P} \exp\left(-\frac{3000}{T} + 8\right) \quad (3) \quad \frac{6000RT}{P} \exp\left(-\frac{6000}{T} + 8\right) \quad (4)$$

- ۵۶- فشار اشباع یک مایع خالص در دمای T ، برابر 4 atm است. فوگاسیته آن در همان دمای T و فشار 5 برابر فشار اشباع تقریباً چند اتمسفر است؟ (بخار اشباع گاز کامل (ایده آل) فرض می شود).

$$\frac{5}{4} \exp[Z_L^{\text{sat}}] \quad (4) \quad \frac{5}{4} \exp[Z_L^{\text{sat}}] \quad (3) \quad \frac{5}{4} \exp[\Delta Z_L^{\text{sat}}] \quad (2) \quad \frac{5}{4} \exp[4Z_L^{\text{sat}}] \quad (1)$$

- ۵۷- کدام جمله برای یک محلول ایده آل صحیح نیست؟

- (۱) تغییر حجم در اثر اختلاط وجود ندارد. (۲) تغییر انتالپی در اثر اختلاط وجود ندارد.
(۳) تغییر آنترپی در اثر اختلاط وجود ندارد. (۴) فوگاسیته هر ماده با غلظت آن ماده نسبت مستقیم دارد.

- ۵۸- اگر یک خصوصیت ترمودینامیکی یک محلول دو جزیی به صورت $M = 2x_1^2 + 4$ نشان داده شود، مقدار \bar{M}_T^{∞} برابر است با:

$$4 \quad (1) \quad 6 \quad (2) \quad 8 \quad (3) \quad 2 \quad (4)$$

- ۵۹- یک گاز کامل (ایده آل) در دمای مطلق 300 و فشار مطلق 10 وارد یک مخزن صلب و عایق کاملاً خالی می شود. وقتی مخزن پر شد شیر آن را می بندیم. در این لحظه دمای مطلق گاز درون مخزن چیست؟

$$C_V = 3, C_P = 5 \text{ واحدها همه هماهنگ است.}$$

$$300 \quad (1) \quad 450 \quad (2) \quad 500 \quad (3) \quad 600 \quad (4)$$

- ۶۰- در یک مخلوط دوتایی گازی با مول های جزیی مساوی داریم:

$$B_{11} = 2, B_{22} = 5, B_{12} = 4$$

- تغییر حجم این دو سازنده در اثر اختلاط (در دما و فشار ثابت) چیست؟ واحدها همه هماهنگ است و معادله ویریال به شکل $Z = 1 + B'P$ همواره صدق می کند.

$$44 \quad (1) \quad 36 \quad (2) \quad 25 \quad (3) \quad 5 \quad (4)$$

- ۶۱- کدام یک از روابط زیر بیانگر رابطه ماکسول است؟

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

$$\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P \quad (3) \quad \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P = \frac{C_P}{T} \quad (4)$$

- ۶۲- در یک مخلوط دو جزیی دو فاز مایع بخار (VLE) نسبت تعادلی برای سازنده اول ($k_1 = 0.5$) و کسر مولی کلی (در دو فاز) برای سازنده اول برابر 0.4 و کسر مولی سازنده اول در فاز مایع برابر 0.6 می باشد. مقدار تقریبی فاز مایع در یک مول مخلوط (مایع و بخار) چیست؟

$$33 \quad (1) \quad 25 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 44 \quad (4)$$

- ۶۳- یک گاز کامل درون مخزن «الف» در دمای 300°K و فشار 40 atm به سر می‌برد. این مخزن به یک مخزن دیگر (مخزن «ب») که داخل آن کاملاً خالی است توسط یک شیر رابط وصل می‌شود. حال شیر رابط را باز می‌کنیم تا گاز به درون مخزن دیگر راه پیدا کند. وقتی فشار مخزن «الف» به 5 atm رسید شیر رابط را مجدداً می‌بندیم. دمای گاز درون مخزن «الف» در این لحظه بر حسب درجه کلوین تقریباً چیست؟ کل تحول به نحو آدیاباتیک صورت می‌گیرد و مخازن صلب هستند.

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1.5$$

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۳۰۰

- ۶۴- در محدوده دمایی 0°C تا 50°C رابطه G^E برای یک مخلوط دو جزیی با مول‌های مساوی از هر جزء به صورت

$$\frac{G^E}{RT} = -\frac{100}{T} - 0.6 \ln T + 4.4$$

- می‌باشد. مقدار تغییر آنتالپی در اثر اختلاط (ΔH) برای این مخلوط در دمای 300°K چقدر است؟ در رابطه فوق T بر حسب درجه کلوین و R برابر ۲ بوده و واحدها همه هماهنگ است.

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۳۲۰

- ۶۵- تغییرات آنتالپی اختلاط در فرآیند اختلاط در دما و فشار ثابت برای یک مخلوط دو جزیی طبق رابطه

$$\Delta H_{\text{mix}} = x_1 x_2 [A + B(x_1 - x_2)]$$

- آنتالپی اجزای (۱) و (۲) به صورت خالص به ترتیب H_1 و H_2 می‌باشد. (A و B مقادیر ثابتی می‌باشند).

- (۱) H_2 (۲) H_1 (۳) ۰ (۴) $A - B$

مکانیک سیالات

- ۶۶- آب در داخل یک لوله به شعاع 5 cm متر مطابق شکل قرار دارد. نیروی وارد بر نیمه بالایی لوله در واحد لوله چند نیوتن است؟

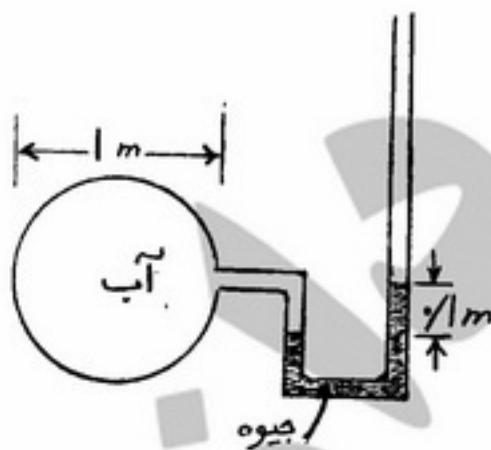
$$(S_{\text{Hg}} = 13.6, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ دانسیته آب})$$

- (۱) ۸۶۷۵

- (۲) ۹۶۷۵

- (۳) ۱۲۶۰۰

- (۴) ۱۰۶۷۵



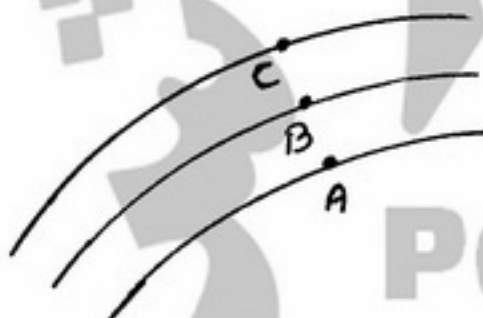
- ۶۷- خطوط جریان در یک زانویی به فرم روبه‌رو هستند. کدام گزینه زیر صحیح است؟

$$P_A = P_B = P_C \quad (1)$$

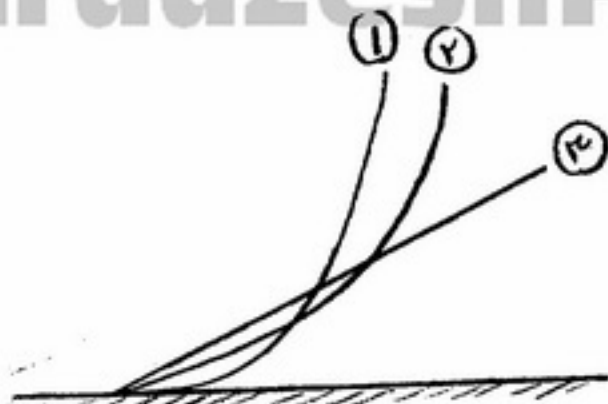
$$P_C > P_B > P_A \quad (2)$$

$$P_A > P_B > P_C \quad (3)$$

$$P_C = P_B, P_B > P_A \quad (4)$$



- ۶۸- سه پروفایل سرعت روی دیواره‌ای مطابق شکل زیر داده شده است، اگر دبی در سه حالت یکسان و ضریب اصطکاک f باشد، کدام گزینه زیر صحیح است؟



$$(1) \quad f_3 > f_2 > f_1$$

$$(2) \quad f_3 = f_2 = f_1$$

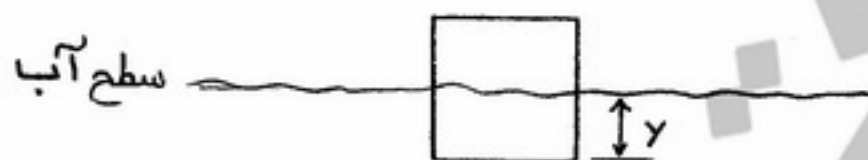
$$(3) \quad f_3 < f_2 < f_1$$

$$(4) \quad f_3 = f_2 > f_1$$

- ۶۹- استوانه‌ای توخالی به مساحت قاعده $\frac{4\pi^2}{g}$ بر سطح آب شناور است. محور استوانه در راستای جاذبه است. زمانی که این

استوانه به پایین برده و رها می‌شود با پریود ۲ ثانیه نوسان می‌کند. وزن استوانه چند نیوتن است؟

(دانشیه آب $\frac{1000}{m^3} kg$ و از اصطکاک استوانه و سیال صرف نظر کنید.)



$$(1) \quad 5000$$

$$(2) \quad 4000$$

$$(3) \quad 2000$$

$$(4) \quad 6000$$

- ۷۰- دبی آب در لوله‌ای برابر با $\frac{L}{s}$ است. در مسیر این لوله شیری قرار دارد که باعث افت فشاری برابر با ۴ kPa می‌گردد.

توان تلف شده در این شیر بر حسب وات چقدر است؟

$$(1) \quad 120$$

$$(2) \quad 80$$

$$(3) \quad 40$$

$$(4) \quad 160$$

- ۷۱- دو صفحه موازی مطابق شکل قرار گرفته‌اند. صفحه فوقانی با سرعت ثابت V کشیده می‌شود، به ازای چه سرعتی از صفحه دبی جریان بین دو صفحه صفر می‌شود؟



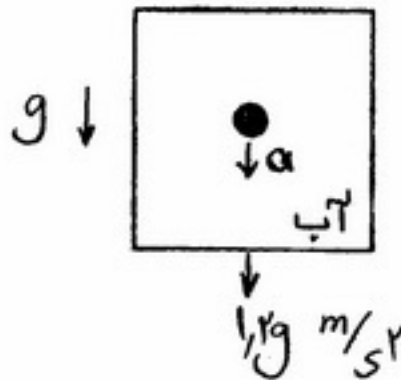
$$(1) \quad \frac{1}{6} \rho g \frac{h^3 \sin \alpha}{\mu}$$

$$(2) \quad \frac{1}{3} \rho g h^3 \sin \alpha$$

$$(3) \quad \frac{1}{6} \frac{\rho g h^3 \sin \alpha}{\mu}$$

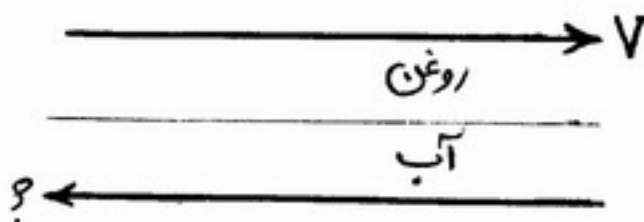
$$(4) \quad \frac{1}{3} \rho g h^3 \sin \alpha$$

- ۷۲- محفظه برزگی محتوی آب با شتاب $1/2 \text{ g} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$ در جهت جاذبه حرکت می‌کند. درون این محفظه جسم جامدی با چگالی نسبی ۵ غوطه‌ور است. اگر از اثرات ویسکوزیته صرف‌نظر شود شتاب حرکت جسم جامد چند برابر g است؟ فرض کنید آب از قوانین هیدرواستاتیک پیروی می‌کند؟



- (۱) $1/2$
(۲) 0.96
(۳) 1.04
(۴) 0.8

- ۷۳- روغن با دانسیته ρ_1 و ویسکوزیته μ_1 روی آب با ضخامت برابر با روغن و با دانسیته ρ_2 و ویسکوزیته μ_2 قرار دارد (ضخامت‌ها کوچکند). صفحه روی روغن با سرعت V به سمت راست حرکت می‌کند. صفحه زیر آب با چه سرعتی به سمت چپ حرکت کند تا سطح تماس آب - روغن ساکن بماند؟



- (۱) $\left(1 - \frac{\mu_1}{\mu_2} \right) V$
(۲) $\frac{\mu_1}{\mu_2} V$
(۳) $\frac{\mu_2}{\mu_1} V$
(۴) V

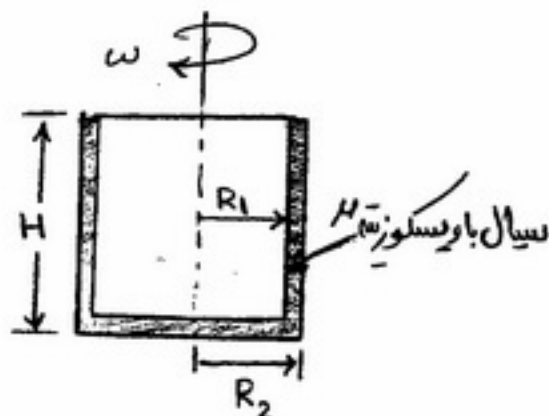
- ۷۴- دو مخزن حاوی آب با هم در ارتباط‌اند. مخزن اول 25 m بالاتر از مخزن دوم قرار دارد و فشار نسبی آن 240 kPa است. فشار مخزن دوم چند kPa باشد تا جریانی بین این دو برقرار نگردد؟

- (۱) فشار مطلق 590
(۲) فشار مطلق 490
(۳) فشار نسبی 590
(۴) فشار نسبی 240

- ۷۵- حبابی از گاز با قطر D در ستونی از مایع به سمت بالا در حال صعود می‌باشد. اگر کشش سطحی بین گاز و مایع σ باشد و حباب در ارتفاع h از سطح مایع قرار داشته باشد فشار داخل حباب چقدر است؟

- (۱) $h - \frac{8\sigma}{D}$
(۲) $h - \frac{4\sigma}{D}$
(۳) $h + \frac{8\sigma}{D}$
(۴) $h + \frac{4\sigma}{D}$

- ۷۶- در ویسکومتر دو استوانه‌ای هم محور، استوانه داخلی با سرعت زاویه‌ای ω می‌چرخد. چنانچه شعاع‌های دو استوانه R_1 و R_2 و ارتفاع استوانه‌ها H باشد و ضخامت لایه سیال در پایین هم برابر کناره‌ها باشد، برای سیال با ویسکوزیته μ گشتاور اعمال شده روی استوانه خارجی از کدام یک از روابط زیر به دست می‌آید؟



$$(1) \frac{\pi \mu \omega R_1^2 (R_1 + 4H)}{2(R_2 - R_1)}$$

$$(2) \frac{\pi \mu \omega R_1^2 (R_1 + 4H)}{R_2 - R_1}$$

$$(3) \frac{\pi \mu \omega R_1^2 (R_1 + 2H)}{2(R_2 - R_1)}$$

$$(4) \frac{\pi \mu \omega R_1^2 (R_1 + 4H)}{R_2 - R_1}$$

- ۷۷- آب رودخانه‌ای که حاوی ذرات شن به اندازه یک میلی‌متر می‌باشد وارد استخری به اندازه کافی بزرگ به عمق 2 m می‌شود و از طرف دیگر خارج می‌شود، حداقل زمان اقامت جریان در استخر چقدر باشد تا ذرات شن در استخر ته‌نشین شود؟ (دانشیه)

$$\text{ذرات شن } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, 2800, \text{ آب } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, 1000 \text{ و ویسکوزیته آب } 1 \text{ cP}$$

- (1) 2 (2) 20 (3) 200 (4) 2000

- ۷۸- مایعی با چگالی $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, 800$ که فشار بخار آن 62 kPa است. در مخزنی به فشار نسبی 200 kPa قرار دارد. برای انتقال این

مایع، تلمبه را حداکثر در چه ارتفاعی بر حسب متر می‌توان قرار داد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- (1) 33/45 (2) 17/25 (3) 25/53 (4) 7/92

- ۷۹- آب با سرعت $2/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در یک لوله‌ی افقی به قطر 5 سانتی‌متر جریان دارد. اگر افت فشار دو سر خط لوله 3200 پاسکال

باشد، طول خط لوله چند کیلومتر است؟ $\left(\mu = 10^{-3} \text{ Pa.s}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$

- (1) 14 (2) 12/7 (3) 10 (4) 5

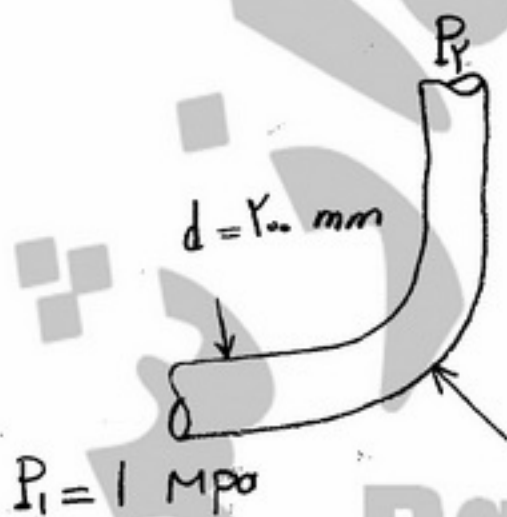
- ۸۰- برآیند نیروی لازم جهت اینکه زانوی نشان داده شده در شکل تکان نخورد چند کیلو نیوتن است؟ (در لوله جریانی وجود ندارد و $\pi = 3$ فرض شود).

$$(1) 60$$

$$(2) 30$$

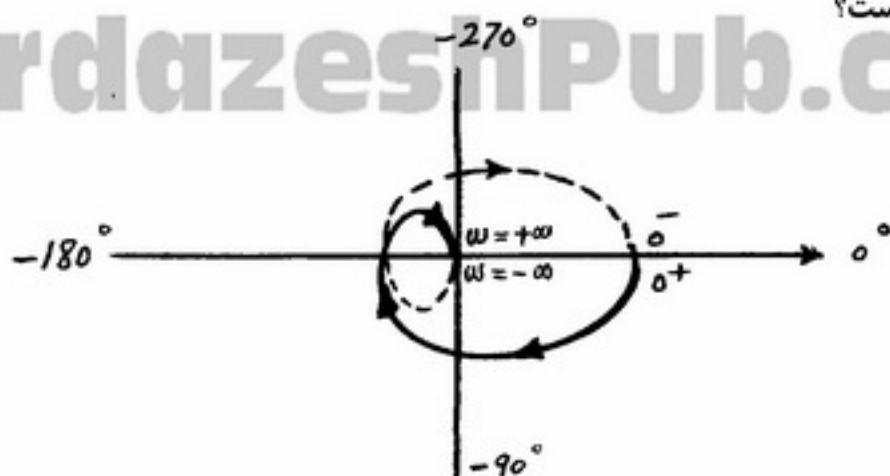
$$(3) 60\sqrt{2}$$

$$(4) 30\sqrt{2}$$



$F = ?$

۸۱- نمودار نایکوئیست شکل زیر مربوط به کدام تابع است؟



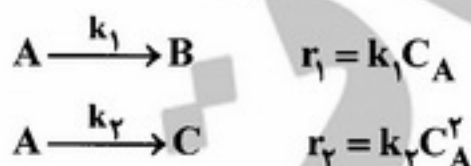
$$\begin{aligned} (1) & \frac{s}{(s+1)^2} \\ (2) & \frac{1}{(s+1)^2} \\ (3) & \frac{1}{(s+1)^3} \\ (4) & \frac{1}{s+1} \end{aligned}$$

۸۲- یک راکتور CSTR به حجم ۱۰۰ lit و دبی ثابت $20 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ را در نظر بگیرید که واکنش درجه اول $A \rightarrow B$ با ثابت سرعت

$k = 0.3 \text{ min}^{-1}$ در آن انجام می‌شود. ثابت زمانی فرآیند چند دقیقه است؟

$$(1) 5 \quad (2) 2 \quad (3) 3/23 \quad (4) 2/0$$

۸۳- در یک راکتور CSTR خوراک با دبی حجمی F و غلظت C_{A0} وارد شده، واکنش‌های زیر صورت می‌گیرد:



نرخ‌های سرعت به ازاء واحد حجم می‌باشند. چنانچه حجم راکتور برابر V و ثابت باشد، در کدام گزینه زیر تابع تبدیل خطی بین غلظت ورودی و خروجی صحیح است؟

$$\bar{C}_A = C_A - C_{As}, \bar{C}_{A0} = C_{A0} - C_{As}$$

$$\frac{\bar{C}_A(s)}{\bar{C}_{A0}(s)} = \frac{F}{Vs + F + k_1 V + 2k_2 V C_{As}} \quad (1)$$

$$\frac{\bar{C}_A(s)}{\bar{C}_{A0}(s)} = \frac{F}{Vs + k_1 V + 2k_2 C_{As}} \quad (2)$$

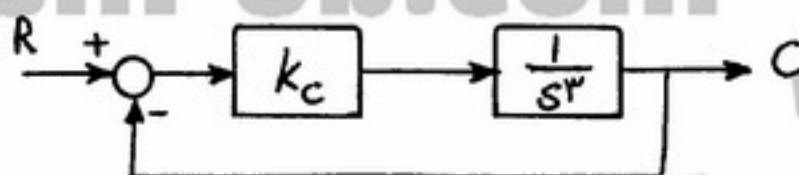
$$\frac{\bar{C}_A(s)}{\bar{C}_{A0}(s)} = \frac{F}{s + F + V(k_1 + 2k_2 C_{As})} \quad (3)$$

$$\frac{\bar{C}_A(s)}{\bar{C}_{A0}(s)} = \frac{1}{Vs + F + k_1 V + 2k_2 V C_{As}} \quad (4)$$

۸۴- پاسخ ضربه‌ای یک فرآیند te^{-t} می‌باشد، پاسخ پله‌ای آن عبارتست از:

$$(1) 1 - e^{-t}(1+t) \quad (2) 1 - te^{-t} \quad (3) e^{-t}(1+t) \quad (4) 1 - e^{-t}$$

۸۵- مدار زیر را در نظر بگیرید:



به ازاء چه مقدار از k_c سیستم مدار بسته پایدار است؟

(۴) هیچ مقدار

(۳) $k_c < 1$

(۲) $k_c < \frac{1}{3}$

(۱) $k_c < \frac{1}{3}$

۸۶- در سیستم درجه اول تأخیری $\frac{k_p e^{-\tau_d s}}{\tau_p s + 1}$ میزان نهایی پاسخ به ازای ورودی پله‌ای به بزرگی ۲، برابر ۱۴ شده است. مقدار

k_p برابر است با:

(۴) $\sqrt{7}$

(۳) ۷

(۲) ۱۴

(۱) $\frac{1}{7}$

۸۷- در تابع تبدیل یک سیستم درجه اول به صورت $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{M}{S+N}$ ، اگر ورودی سیستم یک افزایش پله‌ای واحد نماید،

خروجی سیستم به صورت $Y(t) = 1 - e^{-t}$ خواهد شد، با توجه به نتیجه می‌توان گفت:

(۲) $M=2$ و ثابت زمانی برابر ۲ است.

(۱) $M=1$ و ثابت زمانی نزدیک صفر است.

(۴) $M=1$ و ثابت زمانی برابر ۱ است.

(۳) $M=1$ و ثابت زمانی برابر ۲ است.

۸۸- در سیستم بدون اثر متقابل (noninteracting) با تابع انتقال $G(s) = \frac{1}{(\tau_1 s + 1)(\tau_2 s + 1)}$ سریع‌ترین پاسخ در کدام

حالت است؟

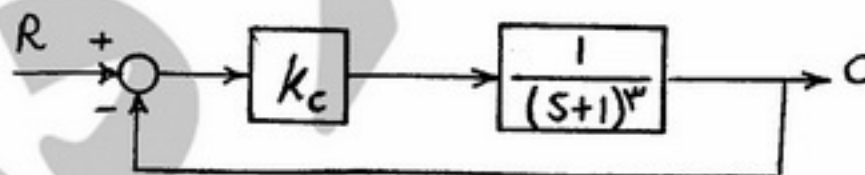
(۴) $\tau_1 < \tau_2$

(۳) $\tau_1 \neq \tau_2$

(۲) $\tau_1 > \tau_2$

(۱) $\tau_1 = \tau_2$

۸۹- مدار زیر را در نظر بگیرید:



به ازاء چه مقدار از k_c پاسخ سیستم به تغییر پله‌ای در R، یک پاسخ نوسانی دائم است؟

(۴) ۴

(۳) ۸

(۲) ۱۲

(۱) ۲

۹۰- مدار کنترل مقابل را در نظر بگیرید. اگر $R(t) = t$ باشد، مقدار افت کنترل برابر است با:

(۱) $-k$

(۲) $1+k$

(۳) k

(۴) صفر



۹۱- تابع تبدیل مدار باز سیستمی به صورت زیر است:

$$G_M = \frac{0.5 K_c}{(s+1)^2}$$

مقدار K_c که به ازاء آن ضریب میرائی برابر 0.5 می شود، چقدر است؟ (تابع تبدیل مسیر پس خور واحد است).

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) 0.5 (۴) ۲

۹۲- تابع تبدیل مدار باز سیستمی به صورت زیر است:

$$G(s) = \frac{(0.1s+1)}{s^2(s+1)^2}$$

شیب مجانب نمودار Bode در فرکانس $\omega = 2$ چقدر است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) -۱ (۴) -۲

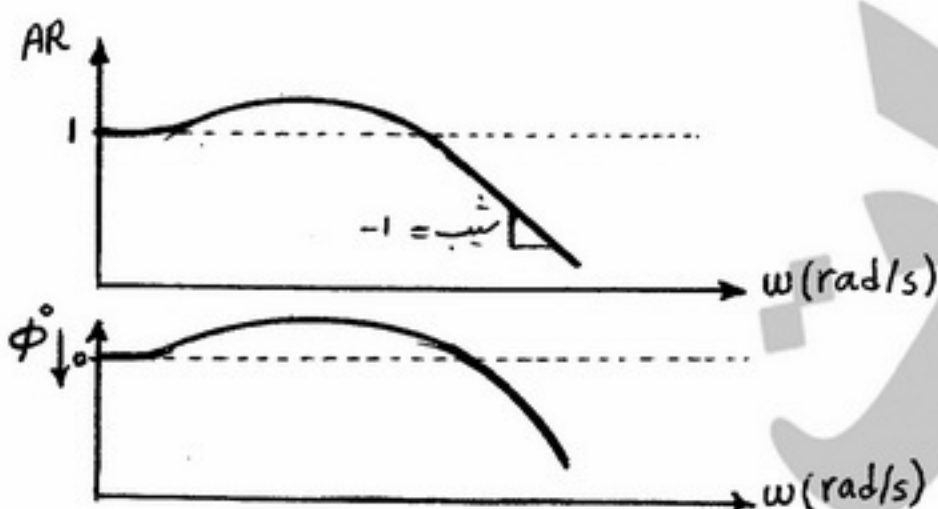
۹۳- کدام یک از توابع انتقال زیر با دیاگرام بُد مقابل سازگارتر می باشد؟

$$G(s) = \frac{ke^{-\alpha s}}{s+1} \quad (1)$$

$$G(s) = \frac{k(\varepsilon s+1)e^{-\alpha s}}{s^2+s+1} \quad (2)$$

$$G(s) = \frac{k(\varepsilon s+1)}{s^2+s+1} \quad (3)$$

$$G(s) = \frac{ke^{-\alpha s}}{s^2+s+1} \quad (4)$$



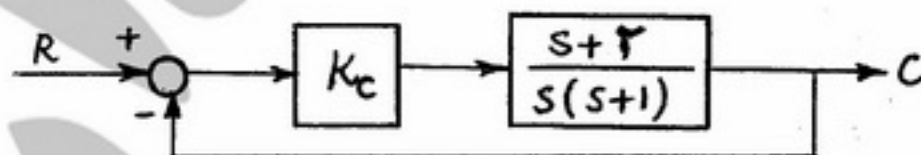
۹۴- در نمودار Bode برای مدار باز یک تابع نتیجه زیر حاصل شده است:

$$\varphi = -180^\circ, AR = 0.005, \omega = \pi$$

جهت طراحی کنترلر به روش زیگلر، K_u و P_u به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\pi}, \pi$ (۲) $\pi, 200$ (۳) $2, 200$ (۴) $5, \pi$

۹۵- مدار کنترل مقابل را در نظر بگیرید. اگر R یک تغییر پله ای کند، کدام عبارت درست است؟



(۱) پاسخ مدار بسته در بهره های پایین و میانی کنترلر، نوسانی و در بهره های بالا، غیر نوسانی است.

(۲) پاسخ مدار بسته در بهره های پایین و بالای کنترلر، نوسانی و در بهره های میانی، غیر نوسانی است.

(۳) پاسخ مدار بسته در بهره های پایین و بالای کنترلر، غیر نوسانی و در بهره های میانی، نوسانی است.

(۴) پاسخ مدار بسته در بهره های پایین و میانی کنترلر، غیر نوسانی و در بهره های بالا، نوسانی است.

۹۶- در یک عملیات انتقال جرم (countercurrent) جهت خالص سازی جریان گازی با دبی $1000 \frac{\text{kmole}}{\text{hr}}$ و کسر مولی جزء

A ، $y_{A_1} = 0.2$ حلال مورد نیاز با دبی $1000 \frac{\text{kmole}}{\text{hr}}$ به صورت خالص وارد می شود. اگر حلال ورودی حداقل مقدار مورد

نیاز فرض شود، کسر مولی نسبی A در خروجی جریان گاز $(Y_{A_2} = Y_2)$ چقدر است؟ (داده های منحنی تعادلی به صورت

$Y = 2/\Delta X$ می باشد.)

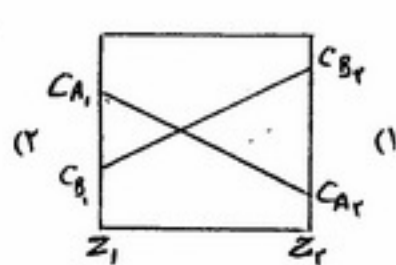
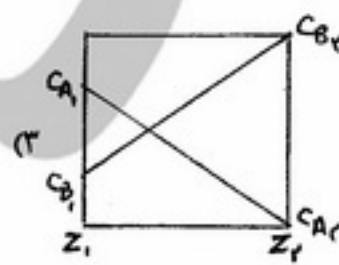
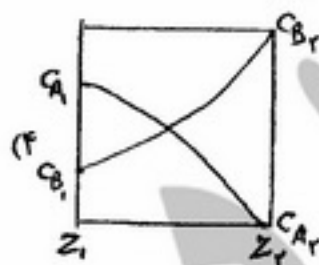
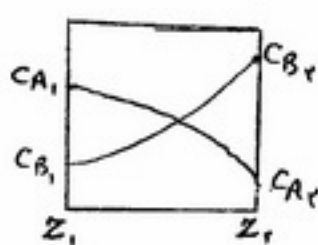
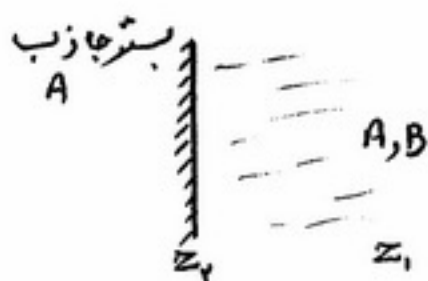
(۱) 0.125

(۲) 0.20

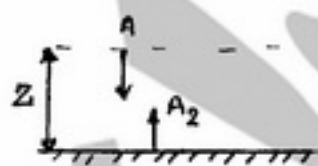
(۳) 0.17

(۴) 0.15

۹۷- در شکل مقابل جذب A به همراه واکنش خیلی سریع $A \rightarrow B$ صورت می گیرد. در این صورت پروفایل غلظت جزء A در لایه انتقال جرم به چه صورتی است؟



۹۸- واکنش سریع $2A \rightarrow A_2$ بر روی سطح یک کاتالیست مطابق شکل صورت می پذیرد. کدام یک از روابط زیر بر حسب N_A میزان انتقال جرم به سطح کاتالیست ها در حالت پایدار نشان می دهد؟ (فشار کل و درجه حرارت به صورت P_T و T نشان داده شده اند.)



$$-\frac{1}{2} \frac{D_{AA_2} P_T}{RTZ} \ln\left(1 - \frac{y_A}{2}\right) \quad (1)$$

$$-\frac{D_{AA_2} P_T}{2RTZ} \ln\left(1 - \frac{y_A}{2}\right) \quad (2)$$

$$\frac{D_{AA_2} P_T}{2RTZ} \ln\left(1 - \frac{y_A}{2}\right) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \frac{D_{AA_2} P_T}{RTZ} \ln\left(1 - \frac{y_A}{2}\right) \quad (4)$$

۹۹- رابطه بین ضریب انتقال جرم فیلم K_L و K'_L کدام است؟

(۱) $K_L = K'_L$ (۲) $K_L \times BM = K'_L$ (۳) $K_L = K'_L c$ (۴) به یکدیگر ارتباطی ندارند.

۱۰۰- ضریب نفوذ CO_2 در نیتروژن 10^5 برابر ضریب نفوذ CO_2 در آب در دمای 5°C است. در دمای 40°C کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{D_{\text{CO}_2} - N_2}{D_{\text{CO}_2} - \text{water}} &< 10^5 \\ (2) \quad \frac{D_{\text{CO}_2} - N_2}{D_{\text{CO}_2} - \text{water}} &> 10^5 \\ (3) \quad \frac{D_{\text{CO}_2} - N_2}{D_{\text{CO}_2} - \text{water}} &= 10^5 \\ (4) \quad \frac{D_{\text{CO}_2} - N_2}{D_{\text{CO}_2} - \text{water}} &= \left(\sqrt{\frac{313}{278}} \right) \times 10^5 \end{aligned}$$

۱۰۱- کریستال کربنات سدیم ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) در حال حل شدن در یک فاز مایع آب خالص در نظر بگیرید. جهت نفوذ و حرکت توده‌ای برای مولکول‌های آب (B) عبارتست از: $\text{Na}_2\text{CO}_3 : A$, $\text{H}_2\text{O} : B$

(۱) جهت نفوذ B به سمت کریستال و حرکت توده‌ای B از سمت کریستال به سمت آب خالص است.

(۲) جهت حرکت توده و نفوذ آب، چون خالص است، از توده آب خالص به سمت کریستال می‌باشد.

(۳) انتقال جرم B فقط در اثر نفوذ مولکولی صورت می‌گیرد و حرکت توده‌ای مربوط به جزء A می‌باشد.

(۴) جهت نفوذ و حرکت توده‌ای آب همسو و به سمت کریستال است.

۱۰۲- یک مخلوط چهار جزئی حاوی ۹۵ درصد D، ۲ درصد C، ۳/۵ درصد B و بقیه A در نظر بگیرید. مقادیر ضریب نفوذ A در تک تک اجزاء موجود است. به نظر شما مقدار ضریب نفوذ در مخلوط در چه حدودی است؟

$$D_{Am} = \frac{1 - y_A}{\sum_{i=B}^n \frac{y_i}{D_{Ai}}}, D_{AB} = 4.1 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}, D_{AC} = 2.18 \times 10^{-5}, D_{AD} = 1.12 \times 10^{-5}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad &1.14 \times 10^{-5} \quad (2) \quad 2.47 \times 10^{-5} \quad (3) \quad 2.16 \times 10^{-5} \quad (4) \quad 4.1 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

۱۰۳- حرکت سیال از روی یک قطعه کروی و انتقال جرم از قطعه کروی به سیال مورد مطالعه قرار گرفته است. عدد شروود به دست آمده مربوط به خارج کره برابر با ۵۰ می‌باشد. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

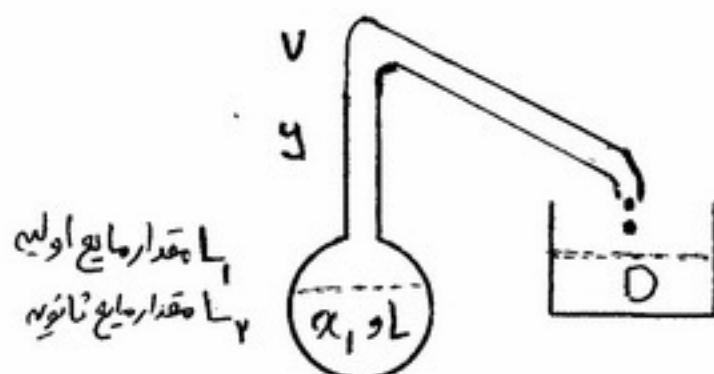
(۱) با توجه به حرکت سیال از روی جامد تماماً مربوط به کنوکسیون اجباری است.

(۲) سهم نفوذ مولکولی حدود ۴ درصد و سهم حرکت توده‌ای حدود ۹۶ درصد است که تماماً مربوط به کنوکسیون اجباری است.

(۳) سهم نفوذ مولکولی و کنوکسیون طبیعی ۴ درصد و بقیه مربوط به کنوکسیون اجباری است.

(۴) سهم نفوذ مولکولی حدود ۴ درصد و سهم حرکت توده‌ای حدود ۹۶ درصد است که بخشی از آن می‌تواند مربوط به کنوکسیون طبیعی باشد.

۱۰۴- در تقطیر دیفرانسیلی اگر رابطه تعادلی با $y = kx$ و k ثابت ارائه شود $\ln \frac{L_1}{L_2}$ چقدر است؟



$$(1) k \ln \frac{x_1}{x_2}$$

$$(2) (k-1) \ln \frac{x_1}{x_2}$$

$$(3) \frac{1}{k} \ln \frac{x_1}{x_2}$$

$$(4) \frac{1}{k-1} \ln \frac{x_1}{x_2}$$

۱۰۵- در چه حالتی ناچار هستیم که برج تقطیر را با دو قطر متفاوت بسازیم؟

(۱) نسبت برگشت بزرگ باشد.

(۲) ورود خوراک به برج در نقطه جوش باشد.

(۳) میزان تبخیر دیگ جوش زیاد باشد.

(۴) دبی مایع و بخار (به خصوص بخار) در بالا و پایین محل ورودی خوراک تفاوت زیاد داشته باشند.

۱۰۶- اگر در یک سیستم استخراج مایع - مایع، هر دو فاز ویسکوز باشند، کدام یک از سیستم‌های زیر ترجیح داده می‌شوند؟

(۱) Mixer-Settler (۲) Sieve Tray (۳) Pulsed Column (۴) Packed Column

۱۰۷- کدام یک از عملیات زیر میسر نمی‌باشد؟

(۱) هوایی را با نقطه شبنم ثابت خنک نمائیم.

(۲) هوایی را با گرم کردن و کاهش رطوبت نسبی، افزایش آنتالپی بدهیم.

(۳) هوایی را در آنتالپی ثابت خنک کرده و از آن آب بگیریم.

(۴) از هوایی در فشار ثابت آب‌گیری نمائیم به طوری که درجه حرارت آن تغییر عمده‌ای نکند.

۱۰۸- در یک برج تقطیر موجود، در صورتی که مایع برگشتی سردتر از میزان طراحی وارد برج شود، کدام یک از پارامترهای برج

بایستی تغییر قابل توجهی کند؟

(۱) تعداد سینی‌های برج (۲) بار حرارتی جوشنده (Reboiler)

(۳) پروفایل دما در طول برج (۴) مقدار محصول تقطیر شده (Distillate)

۱۰۹- در دیاگرام مثلثی که حلال (B)، جزء حل شده (C) و حلال اولیه (A) می‌باشد، نقطه مربوط به Extract حاصل از عمل

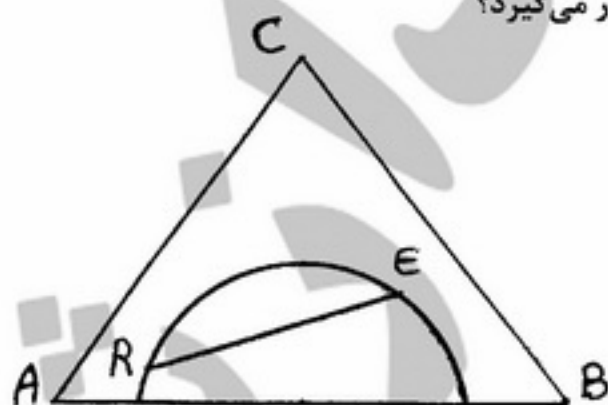
استخراج یک مرحله‌ای تعادلی پس از بازیابی کامل حلال در کجای مثلث قرار می‌گیرد؟

(۱) در نقطه C

(۲) روی ضلع AC در امتداد BE

(۳) روی ضلع BC در امتداد AE

(۴) روی ضلع AC در امتداد BR



۱۱۰- با افزایش دمای خوراک، از حالت مایع سرد به سمت بخار داغ، با Z_F مشخص محل اپتیموم ورود خوراک چگونه تغییر

می‌کند؟

(۱) بدون تغییر (۲) به سمت بالای برج (۳) به طرف پایین برج (۴) قابل تعیین نیست.

۱۱۱- چنانچه در یک برج تقطیر سینی‌دار، تغییر دما بر حسب شماره سینی به صورت زیر باشد از روند شکل می‌توان دریافت که این برج تقطیر:



(۱) در شرایط آزنوتروپ کار می‌کند.

(۲) ضریب فراریت خوراک تقریباً برابر با یک است $\alpha_{AB} \approx 1$.

(۳) از نوع بخار مستقیم (Open Steam) است.

(۴) نزدیک به شرایط حداقل نسبت برگشت (Minimum Reflux Ratio) و با تعداد سینی خیلی زیاد کار می‌کند.

۱۱۲- دمای حباب خیس (T_w) و دمای اشباع آدیاباتیک (T_s) برای یک مخلوط گاز و بخار

(۱) همیشه و برای همه سیستم‌ها با یکدیگر برابرند.

(۲) تنها در یک صورت امکان دارد با هم برابر باشند و آن وقتی است که هوا کاملاً خشک باشد.

(۳) دمای حباب خیس (T_w) همیشه بیشتر از دمای اشباع آدیاباتیک (T_s) است.

(۴) چنانچه مخلوط هوا و بخار آب باشد و سیستم در شرایط نزدیک به شرایط محیطی باشد، با یکدیگر برابرند.

۱۱۳- می‌خواهیم هوایی با دمای پائین و رطوبت نسبی کم را به هوایی با دمای بالا و رطوبت نسبی زیاد تبدیل کنیم، چه روشی برای این عملیات پیشنهاد می‌کنید؟

(۱) گرمایش در رطوبت ثابت و سپس اشباع‌سازی در برج اشباع آدیاباتیک

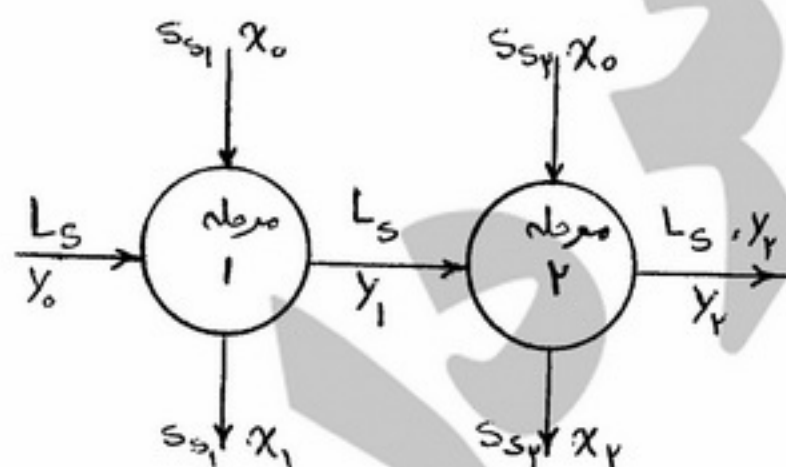
(۲) گرم کردن و افزایش رطوبت به طور همزمان در یک دستگاه

(۳) گرمایش در رطوبت ثابت و سپس مرطوب‌سازی در دمای ثابت

(۴) این عملیات را نمی‌توان انجام داد.

۱۱۴- در فرآیند جذب روی جامد اگر ایزوترم جذب با معادله فروندلیچ قابل بیان باشد (شکل زیر) و بخواهیم مقدار کل جاذب

($S_{s1} + S_{s2}$) می‌نیم شود، مقدار $\frac{Y_1}{Y_2}$ از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟



$$\frac{Y_1}{Y_2} = \left(\frac{Y_0}{Y_1} \right)^n + 1 \quad (1)$$

$$\left(\frac{Y_1}{Y_2} \right)^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} \left(\frac{Y_0}{Y_1} \right) + 1 - \frac{1}{n} \quad (2)$$

$$\frac{Y_1}{Y_2} = \left(\frac{Y_1}{Y_0} \right)^n + 1 \quad (3)$$

$$\left(\frac{Y_1}{Y_2} \right)^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} \left(\frac{Y_0}{Y_1} \right) + 1 \quad (4)$$

۱۱۵- در جداسازی یک مخلوط دو جزیی در برج تقطیر با مول جزیی جزء فرارتر برابر با ۰٫۵، معادلات خطوط تبادل برج به صورت زیر می‌باشد:

$$y = ۱٫۵x - ۰٫۱$$

$$y = ۰٫۷۵x + ۰٫۲$$

وضعیت حرارتی خوراک در هنگام ورود به برج به چه صورتی است؟

(۴) دو فاز

(۳) مایع اشباع

(۲) مایع سرد

(۱) بخار اشباع

- ۱۱۶- سرعت یک واکنش شیمیایی
 (۱) با افزایش دما و انرژی اکتیواسیون افزایش می‌یابد.
 (۲) با افزایش فشار افزایش می‌یابد.
 (۳) به دما و انرژی اکتیواسیون واکنش بستگی دارد.
 (۴) با افزایش دما افزایش می‌یابد.
- ۱۱۷- واکنش $A \rightarrow 3R$ در فاز گاز انجام می‌شود. مخلوطی از $80\% A$ و 20% گاز خنثی را در یک راکتور ناپیوسته در فشار و دمای ثابت قرار می‌دهند. حجم مخلوط پس از ۵ دقیقه ۲ برابر می‌شود. میزان تبدیل A در این لحظه چقدر است؟
 (۱) 50% (۲) 75% (۳) 62.5% (۴) درجه واکنش مورد نیاز است.
- ۱۱۸- واکنش شیمیایی فاز مایع $A + R \rightarrow R + R$ را که دارای سرعت $-r_A = kC_A C_B$ را در یک ظرف بسته با حجم و دمای ثابت انجام می‌دهند اگر تغییرات سرعت واکنش بر حسب زمان را به دست آوریم آنگاه تغییرات
 (۱) معکوس سرعت واکنش با کسر تبدیل A یک ماکسیمم دارد.
 (۲) معکوس سرعت واکنش با زمان یک مینیمم دارد.
 (۳) سرعت واکنش با کسر تبدیل A یک مینیمم دارد.
 (۴) سرعت واکنش با زمان یک مینیمم دارد.
- ۱۱۹- برای واکنش فاز مایع $A \xrightarrow{k} 3R$ با درجه واکنش صفر در یک راکتور لوله‌ای دو برابر کردن طول راکتور با حفظ شرایط دیگر میزان درصد تبدیل را
 (۱) $1/5$ برابر می‌کند. (۲) ۳ برابر می‌کند. (۳) دو برابر می‌کند. (۴) تغییر نمی‌دهد.
- ۱۲۰- واکنش $A \xrightarrow{k} 3S$ در یک راکتور مخلوط شونده پیوسته به حجم 100 لیتر انجام می‌پذیرد. در صورتی که گاز ورودی متشکل از $50\% A$ و 50% گاز بی‌اثر و شدت جریان ورودی برابر 100 لیتر بر دقیقه باشد، در این صورت درصد تبدیل در خروجی از راکتور 80% است، زمان اقامت در راکتور چند دقیقه می‌باشد؟
 (۱) 56 (۲) 8 (۳) 67 (۴) $1/3$
- ۱۲۱- اگر در یک راکتور با جریان برگشتی، $R = 0.89$ باشد، عملکرد آن راکتور به احتمال زیاد شبیه به کدام یک از انواع راکتورهای زیر است؟
 (۱) ناپیوسته (۲) مخلوط شونده پیوسته
 (۳) لوله‌ای پیوسته (۴) ترکیبی از تعداد زیادی راکتور مخلوط شونده پیوسته
- ۱۲۲- برای پایین نگه داشتن غلظت واکنش‌گر در خروجی از راکتور کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) استفاده از یک راکتور مخلوط شونده پیوسته (۲) استفاده از یک راکتور لوله‌ای پیوسته
 (۳) زیاد گرفتن درصد تبدیل (۴) کاهش فشار در سیستم‌های گازی
- ۱۲۳- در واکنش $A + B \xrightarrow{k} R + 3S$ وقتی غلظت اولیه واکنشگرها مساوی و برابر یک مول بر لیتر باشد، زمان نیمه عمر آن ۵ دقیقه است، اما اگر غلظت اولیه آنها $1/2$ مول بر لیتر باشد، زمان نیمه عمر آن ۵۰۰ دقیقه است، درجه این واکنش چقدر می‌باشد؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $1/5$ (۴) ۳
- ۱۲۴- واکنش ابتدایی $A \xrightarrow{k} 3R$ در فاز گاز و در یک راکتور ناپیوسته با حجم ثابت انجام می‌گیرد. در آغاز واکنش در صورتی که ثابت سرعت واکنش برابر 1 min^{-1} باشد، راکتور از گاز A خالص در فشار P_0 و دمای K پر می‌شود. در لحظه‌ای که فشار کل درون راکتور $2P_0$ باشد، فشار جزئی A در مخلوط واکنش برابر است با:
 (۱) $P_0/2$ (۲) $P_0/3$ (۳) $3/2 P_0$ (۴) $3P_0/4$
- ۱۲۵- برای واکنش $A \rightarrow 3R$ در فاز مایع در یک راکتور لوله‌ای پیوسته متوسط زمان اقامت (E) زمان ماند (τ) است.
 (۱) همان (۲) دو برابر (۳) نصف (۴) یک سوم

۱۲۶- واکنش ابتدایی $A \xrightarrow{k} 2B$ در فاز مایع و در یک راکتور مخلوط شونده پیوسته به حجم یک لیتر انجام می‌پذیرد، در صورتی که خوراک خالص A با دبی حجمی ۵ لیتر بر دقیقه وارد راکتور گردد و درصد تبدیل جزء A در خروجی از راکتور ۶۰٪ باشد، ثابت سرعت واکنش بر حسب min^{-1} برابر کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۵/۲۵ (۳) ۳ (۴) ۷/۵

۱۲۷- برای واکنش فاز مایع $A \rightarrow B$ با $-r_A = kC_A^2$ کدام گزینه منجر به بالاترین درصد تبدیل A می‌شود؟

- (۱) اول یک راکتور مخلوط شونده پیوسته به حجم 1 m^3 و بعد یک راکتور لوله‌ای پیوسته به حجم 2 m^3 به صورت سری
(۲) اول یک راکتور مخلوط شونده پیوسته به حجم 2 m^3 و بعد یک راکتور لوله‌ای پیوسته به حجم 1 m^3 به صورت سری
(۳) دو راکتور مخلوط شونده پیوسته هر یک به حجم 2 m^3 به صورت موازی با تقسیم مساوی خوراک بین آنها
(۴) دو راکتور مخلوط شونده پیوسته هر یک به حجم 2 m^3 به صورت سری

۱۲۸- واکنش‌های ابتدایی $\left\{ \begin{array}{l} A + B \xrightarrow{k_1} R \text{ مطلوب} \\ A + D \xrightarrow{k_2} S \text{ نامطلوب} \end{array} \right\}$ در فاز مایع و در یک راکتور مخلوط شونده پیوسته انجام می‌شود.

در خوراک $C_{A_0} = C_{B_0} = C_{D_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ است. اگر میزان تبدیل B در راکتور ۲۵٪ باشد، درصد تولید R در محصولات چیست؟ $\left(\frac{k_1}{k_2} = 2 \right)$

- (۱) ۲۲ (۲) ۷۵ (۳) ۶۷ (۴) ۸۲

۱۲۹- واکنش محصولات $aA + bB \rightarrow$ نسبت به A و B از درجه اول است. در صورتی که نسبت غلظت‌های ترکیب شوندگان در

خوراک برابر $M = \frac{C_{B_0}}{C_{A_0}} \neq \frac{b}{a}$ باشد، سرعت واکنش کدام است؟

- (۱) $-r_A = KC_{A_0}^2 (1 - x_A) (M - \frac{b}{a} x_A)$
(۲) $-r_A = KC_{A_0}^2 (1 - x_A) (M - \frac{a}{b} x_A)$
(۳) $-r_A = KC_{A_0}^2 (1 - \frac{a}{b} x_A) (M - x_A)$
(۴) $-r_A = KC_{A_0}^2 (1 - \frac{b}{a} x_A) (M - x_A)$

۱۳۰- واکنش $A \rightarrow S$ با رابطه سرعت $-r_A = \frac{k_1 C_A}{1 + k_2 C_A}$ در یک سیستم متشکل از یک راکتور لوله‌ای پیوسته به حجم

$V_P = 5 \text{ m}^3$ و سه راکتور مخلوط شونده پیوسته به حجم $V_{M_1} = 6 \text{ m}^3$ ، $V_{M_2} = 10 \text{ m}^3$ ، $V_{M_3} = 15 \text{ m}^3$ به طور

سری به یکدیگر وصل شده‌اند، انجام می‌شود. برای حصول درجه تبدیل بالاتر، نحوه اتصال راکتورها باید

(۱) اول راکتور V_{M_2} ، دوم راکتور V_{M_1} ، سوم راکتور V_{M_3} ، چهارم راکتور V_P

(۲) اول راکتور V_P ، دوم راکتور V_{M_2} ، سوم راکتور V_{M_1} ، چهارم راکتور V_{M_3}

(۳) اول راکتور V_P ، دوم راکتور V_{M_1} ، سوم راکتور V_{M_2} ، چهارم راکتور V_{M_3}

(۴) ترتیب راکتورها اثری در درجه تبدیل این واکنش ندارد.

۱۳۱- در یک آزمایش دمای پایای مرکز میله بلندی به طول ضلع ۲ متر بدون تولید گرما که وجه‌های عمود بر محور x آن در دمای $^{\circ}\text{C}$ و وجه‌های عمود بر محور y آن در دمای $T = 100(1 - x^2)$ قرار گرفته‌اند 70°C است. در آزمایش دیگری هر چهار وجه میله در دمای $^{\circ}\text{C}$ قرار گرفته و گرمای یکنواخت $\dot{q} \frac{W}{m^3}$ در آن تولید می‌شود. دمای پایای مرکز میله در این آزمایش

بر حسب $^{\circ}\text{C}$ چقدر خواهد بود؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۷۰

(۳) ۱۴۰

(۴) ۱۸۰

۱۳۲- انتگرال زیر چقدر است؟

$$\int x^2 J_0(x) dx$$

$$x J_1(x) + x^2 J_0(x) - \int J_0(x) dx \quad (۱)$$

$$x^2 J_1(x) + x J_0(x) - \int J_0(x) dx \quad (۲)$$

$$x^2 J_1(x) + x J_0(x) \quad (۳)$$

$$x^2 J_0(x) + x J_1(x) \quad (۴)$$

۱۳۳- اگر $L(f) = \frac{3s - 137}{s^2 + 2s + 401}$ تابع f کدام است؟ (L عملگر لاپلاس است.)

$$e^{-2t}(3 \cos 20t - 7 \sin 20t) \quad (۱)$$

$$3 \cos 20t - 7 \sin 20t \quad (۲)$$

$$3 \cos 20(t-1) - 7 \sin 20(t-1) \quad (۳)$$

$$e^{-t}(3 \cos 20t - 7 \sin 20t) \quad (۴)$$

۱۳۴- جواب عمومی معادله زیر با روش لاپلاس گیری کدام است؟

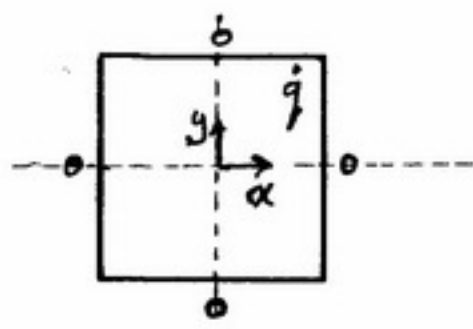
$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, T(x, 0) = 0$$

$$\bar{T}(x, s) = c_1 \sin(\sqrt{s}x) + c_2 \cos(\sqrt{s}x) \quad (۱)$$

$$\bar{T}(x, s) = c_1 e^{-\sqrt{s}x} + c_2 e^{\sqrt{s}x} \quad (۲)$$

$$\bar{T}(x, s) = c_1 I_0(\sqrt{s}x) + c_2 K_0(\sqrt{s}x) \quad (۳)$$

$$\bar{T}(x, s) = c_1 \cosh(\sqrt{s}x) + c_2 \sinh(\sqrt{s}x) \quad (۴)$$



۱۳۵- توزیع غلظت در یک نیم استوانه بلند به شعاع r_0 از معادله و شرطهای مرزی زیر به دست می آید:

$$r^2 \frac{\partial^2 c}{\partial r^2} + r \frac{\partial c}{\partial r} + \frac{\partial^2 c}{\partial \theta^2} = 0, \quad c(r_0, \theta) = c_i, \quad c(r, 0) = 0, \quad c(r, \pi) = 0$$

با روش جداسازی متغیرها، اگر $c(r, \theta) = R(r)T(\theta)$ باشد، تابع $R(r)$ کدام است؟ c_i عدد ثابت غیر صفر و λ ثابت جدایی است.

$$R(r) = A \sin \lambda r + B \cos \lambda r \quad (۱)$$

$$R(r) = Ar^\lambda + Br^{-\lambda} \quad (۲)$$

$$R(r) = AJ_0(\lambda r) + BY_0(\lambda r) \quad (۳)$$

$$R(r) = AP_0(r) + BQ_0(r) \quad (۴)$$

۱۳۶- سیالی با دمای T_0 با سرعت ثابت و بزرگ V_0 به درون لوله ای بسیار بلند به شعاع R_0 وارد می شود. دمای دیواره لوله ثابت T_w ($T_w < T_0$) و ضریب انتقال حرارت جابجایی داخل لوله h می باشد. معادله حاکم بر توزیع دمای پایدار سیال کدام معادله است؟ r جهت شعاعی و z جهت محوری لوله و c و p و k به ترتیب ظرفیت گرمایی ویژه، دانسیته و ثابت هدایت گرمایی سیال است.

$$\rho c V_0 \frac{\partial T}{\partial z} = -k \frac{dT}{dz} + \frac{r h}{R_0} (T - T_w) \quad (۱)$$

$$\rho c V_0 \frac{\partial T}{\partial z} = k \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) - \frac{r h}{R_0} (T - T_w) \quad (۲)$$

$$\rho c V_0 \frac{\partial T}{\partial z} = -\frac{r h}{R_0} (T - T_w) \quad (۳)$$

$$k \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right] = 0 \quad (۴)$$

۱۳۷- با استفاده از روش اویلر با طول گام $h = 0.1$ مقدار $y(0.2)$ کدام است؟

$$y'' = 2xy + y', \quad \frac{dy(0)}{dx} = 1, \quad y(0) = 0 \quad \text{در } x = 0 \text{ داریم}$$

$$0.11 \quad (۱)$$

$$0.1 \quad (۲)$$

$$0.21 \quad (۳)$$

$$0.22 \quad (۴)$$

۱۳۸- فردی در حال خروج از یک رستوران دستگیر شده است و ادعا کرده که حداقل برای مدت نیم ساعت در رستوران بوده است. در صورت صحت این ادعا او تبرئه می شود. پلیس بلافاصله دمای آب رادیاتور خودروی او را اندازه گرفته که 88°C است. نیم ساعت بعد دمای آب رادیاتور مجدداً اندازه گیری شده و 44°C است. دمای هوای محیط 0°C است. قانون سرد شدن نیوتن سرعت کاهش دما را متناسب با اختلاف دما بیان می کند. ادعای این فرد مبنی بر حضور در رستوران به مدت نیم ساعت، در صورتی که دمای جوش سیال رادیاتور خودروی او 160°C باشد، چگونه است؟

(۱) با اطلاعات داده شده نمی توان صحت یا کذب ادعای مظنون را مشخص کرد.

(۲) در صورتی که جنس جداره رادیاتور از مس باشد صحیح است و رفع اتهام می کند.

(۳) صحیح است و رفع اتهام می کند.

(۴) دروغ است و رفع اتهام نمی کند.

۱۳۹- استوانه توپر که سطح جانبی و یک قاعده آن ($z = 0$) در دمای T_0 قرار دارند را در نظر بگیرید. قاعده دیگر استوانه ($z = L$) در دمای T_b قرار گرفته است. اگر ثابت هدایت گرمایی استوانه k ، شعاع آن R و طول آن L باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر برای توزیع دما صحیح است؟ ($\theta = T - T_0$, $\theta_b = T_b - T_0$)

$$\theta(r, z) = \tau \theta_b \sum_{n=1}^{\infty} \frac{J_0(\lambda_n r) \cosh(\lambda_n z)}{\lambda_n R J_1(\lambda_n R) \cosh(\lambda_n L)} \quad (1)$$

$$\theta(r, z) = \tau \theta_b \sum_{n=1}^{\infty} \frac{J_0(\lambda_n r) \sinh(\lambda_n z)}{\lambda_n R J_1(\lambda_n R) \sinh(\lambda_n L)} \quad (2)$$

$$\theta(r, z) = \tau \theta_b \sum_{n=1}^{\infty} \frac{Y_0(\lambda_n r) \sinh(\lambda_n z)}{\lambda_n R Y_1(\lambda_n R) \sinh(\lambda_n L)} \quad (3)$$

$$\theta(r, z) = \tau \theta_b \sum_{n=1}^{\infty} \frac{Y_0(\lambda_n r) \sinh(\lambda_n z)}{\lambda_n R Y_1(\lambda_n R) \sinh(\lambda_n L)} \quad (4)$$

۱۴۰- معادله $x^2 - x^2 = 0$ در کدام یک از بازه‌های زیر دارای ریشه است؟

$$[-1, 0] \quad (1)$$

$$[-2, -1] \quad (2)$$

$$[0, 2] \quad (3)$$

$$[0, 1] \quad (4)$$

۱۴۱- مقادیر تابع $f(x)$ بر حسب x در جدول زیر داده شده است. تخمین با خطایی از مرتبه $(\Delta x)^2$ برای $f'(0.2)$ کدام است؟

x	$f(x)$
0	1
0.1	1.11
0.2	1.22
0.3	1.35
0.4	1.49

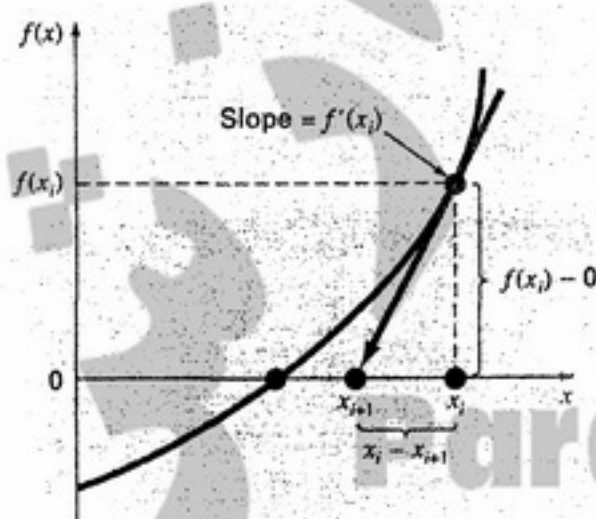
$$1/20 \quad (1)$$

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

$$1/30 \quad (3)$$

$$1/50 \quad (4)$$

۱۴۲- شکل مقابل تعبیر هندسی کدام روش حل معادله $f(x) = 0$ است؟ (x_i حدس مرحله i ام و x_{i+1} حدس مرحله $(i+1)$ ام است؟)



Fixed point (1)

False position (2)

Secant method (3)

Newton raphson (4)

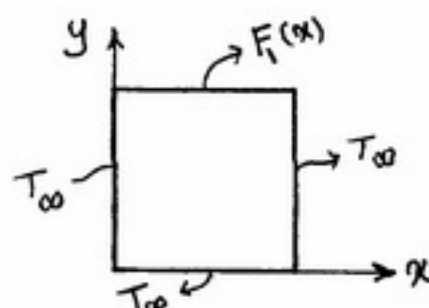
۱۴۳- کدام یک از دستگاه‌های معادلات زیر پاسخ ندارد؟

$$(1) \begin{cases} -\frac{1}{2}x_1 + x_2 = 3 \\ -x_1 + 2x_2 = 5 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} \frac{1}{2}x_1 + x_2 = 1 \\ -\frac{1}{2}x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} 3x_1 + x_2 = 5 \\ 5x_1 - x_2 = 6 \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} -\frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{1} = 1 \\ -\frac{2}{5}x_1 + x_2 = 1 \end{cases}$$

۱۴۴- صفحه‌ای دو بعدی مطابق شکل از سه طرف دارای دمای T_∞ بوده و توزیع دما در یک لبه نیز $(F_1(x))$ مشخص می‌باشد، باتوجه به جهت دو محور x و y ، پروفایل دما در حالت پایا چگونه است؟(۱) در جهت x و y هر دو به صورت توابع \sinh (۲) در جهت x و y هر دو به صورت توابع \sin (۳) در جهت x به صورت تابع \sin و در جهت y به صورت تابع \sinh (۴) در جهت x به صورت تابع \sinh و در جهت y به صورت تابع \sin ۱۴۵- برای پیدا کردن ریشه معادله $x^3 - 2x + 6 = 0$ با استفاده از روش نیوتن - رافسون کدام یک از نقاط زیر با توجه به شرط

همگرایی به عنوان حدس اولیه مناسب است؟

(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) ۱

(۴) به ازای هر سه مقدار همگرا خواهد بود.

۱۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر همواره صحیح است؟

(۱) روش وتر (Secant method) دارای سرعت همگرایی بیشتر از روش نیوتن - رافسون است و همواره همگرا است.

(۲) روش نیوتن - رافسون نسبت به روش ناجابجایی (False Position method) سرعت همگرایی بالاتر دارد و همواره همگرا است.

(۳) سرعت همگرایی روش تصنیف (Bisection Method) از روش وتر کمتر ولی همواره همگرا است.

(۴) سرعت همگرایی روش تصنیف (Bisection Method) از روش وتر بیشتر ولی همواره همگرا است.

۱۴۷- برای محاسبه عددی انتگرال $\int_1^2 \frac{1}{1-x^2} dx$ با گام $h = 0.5$ کدام روش مناسب تر است؟

(۱) سیمسون $\frac{3}{8}$

(۲) روش ذوزنقه

(۳) روش نقطه میانی (گوس)

(۴) روش رامبرگ

۱۴۸- برای دستگاه $\begin{cases} 5x + 2y + 3z = 30 \\ x - 9y + 2z = -2 \\ 2x + 3y + 6z = 31 \end{cases}$ از روش گوس - سایدل با مقدار اولیه $(x_0, y_0, z_0) = (1, 1, 1)$ مقدار

(x_1, y_1, z_1) کدام است؟ (مقادیر x و y و z را به ترتیب از معادلات اول تا سوم به دست آورید.)

(۱) $(2.17, 0.98, 3.85)$

(۲) $(2.02, 1, 3.94)$

(۳) $(5, \frac{5}{9}, 3)$

(۴) $(5, 1, 3)$

۱۴۹- در صورتی که بخواهیم دو سیستم از معادلات خطی را حل کنیم که سیستم اول دارای حدود 50 معادله که باید به دفعات برای ماتریس ضرایب ثابت و بردار ثوابت متفاوت حل شود و سیستم دوم دارای چند صد معادله باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر برای حل سیستم معادلات گفته شده ارجحیت دارد؟

(۱) برای اولی روش حذفی گوس و دومی روش گوس سایدل

(۲) برای اولی روش حذفی گوس و دومی روش جاکوبی

(۳) برای اولی روش معکوس ماتریس و دومی روش گوس - سایدل

(۴) برای اولی روش معکوس ماتریس و دومی روش حذفی گوس

۱۵۰- کدام یک از روابط زیر در مورد اپراتورهای خطی مورد نظر صادق نمی‌باشد؟

$$(1) \Delta \nabla = \Delta + 2E^{-1}$$

$$(2) \Delta = E - 1$$

$$(3) \nabla = 1 - E^{-1}$$

$$(4) \nabla^2 = -1 + 2\nabla + E^{-2}$$

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

انجمن
دانش
پژوهش
فصلنامه
پژوهشی

PardazeshPub.com