www.arshad.ir

5017E1

۵۰۱۷

E

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

www.arshad.ir

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

صبح جمعه
۸۸/۱۱/۳۰

دفترچه ۱ / ۱

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل ــ سال ۱۳۸۹

مهندسی شیمی ــ کد ۱۲۵۷

تعداد سؤال: ۱۵۰ — مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

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 ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

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- **Computers are used to store and later to --------- information efficiently.**
1) retrieve 2) fabricate 3) proceed 4) absorb

2- **Birds --------- less accurately when the earth's magnetic field is disturbed.**
1) ponder 2) accompany 3) navigate 4) probe

3- **The story of the scientist's life is --------- in this new biography.**
1) revolved 2) reconciled 3) revoked 4) recounted

4- **It has been --------- that dinosaurs became extinct because the Earth's climate changed.**
1) detested 2) speculated 3) founded 4) fostered

5- **War and illiteracy are two of the greatest --------- to human progress.**
1) divergences 2) resolutions 3) impediments 4) phenomena

6- **It is hard to believe that hunger is a problem despite the --------- of the country.**
1) prosperity 2) approximation 3) inspiration 4) advocacy

7- **None of the journalist's children showed the slightest --------- to follow their father into journalism.**
1) extension 2) composition 3) impression 4) inclination

8- **This society enjoys cultural --------- despite the fact that it consists of different ethnic backgrounds.**
1) conviction 2) homogeneity 3) demonstration 4) erection

9- **When people saw pictures of killed soldiers on TV, there was a --------- reaction against the war.**
1) spontaneous 2) comprehensive 3) preoccupied 4) primitive

10- **The philosopher's explanation of the theory was rather ---------, i.e. difficult to understand.**
1) immense 2) distinctive 3) inevitable 4) opaque

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.**

A scholarship is a type of financial award given to college students in recognition of past or potential academic achievement. The terms "scholarship" and "fellowship" are sometimes (11) ---------. Generally, however, a scholarship is awarded to undergraduates (12) --------- a fellowship is given for graduate study. Currently, most scholarship programs are related to financial need, (13) --------- not necessarily a prerequisite. The College Scholarship Service, an organization sponsored by the College Entrance Examination Board, has devised a financial aid form (14) --------- used by over 1,600 colleges and universities in a cooperative effort to achieve some uniformity in assessing need. A detailed report on (15) --------- annual income, investments, debts, and dependents is submitted to the College Scholarship Service which duplicates copies and sends them to the colleges as requested, along with a confidential analysis of need and a recommended award.

11- 1) used interchangeable 2) interchangeably use
3) used interchangeably 4) interchangeable use

12- 1) however 2) as long as 3) while 4) as if

13- 1) so that need is 2) although need does
3) so that need does 4) although need is

14- 1) that is 2) what if has been 3) it has been 4) it is

15- 1) factors that are 2) such factors as 3) such as factors 4) factors

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

PART C: Reading Comprehension

***Directions**: Read the following four 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 I:

Biological fouling, typically when natural or untreated river, lake or ocean water is used as the coolant, can be a problem for all types of heat exchangers. As in the case of shell and tubes, the foulant and the fouling mechanism must first be identified, so that an effective solution such as strainers, inline injection of biocides or regular clean-in-place (CIP) procedures can be followed.

It should be noted that while heat transfer surfaces of copper or copperbased alloys offer resistance to biological fouling, these materials are not available in corrugated plate technology.

16- **Biofouling can be controlled if ----------.**
1) the fouling agents are recognized first
2) copper surfaces are avoided
3) water is mineralized
4) shell and tube heat exchangers are used

17- **The text is about ----------.**
1) biological fouling mechanisms
2) shell and tube heat exchangers
3) corrugated plate tecnology
4) biofouling and how to prevent it

18- **Which of the following statements is correct?**
1) CIP will be more effective if used in conjunction with stainers
2) CIP can be used for preventing fouling problems.
3) CIP has limited application for fouling problems.
4). CIP is almost the same as inline injection of biocides.

19- **To avoid biofouling it is better to use ---------.**
1) treated water 2) ocean water 3) natural water 4) river water

Passage II:

Motiva's Norco refinery produces about 7 million gallons of gasoline on a typical day for New Orleans and nearby states, ranking it among the largest refineries in the world. Blending dynamically requires the refinery to be on spec with all blending components 24/7. Several years ago, Norco management realized that the modernization of instrumentation and controls had not kept pace with other improvements to key units at the refinery. Management was determined to increase the refinery reliability by using predictive monitoring of the plant and its assets, avoiding upsets, improving instrument reliability, and improving maintenance and operations effectiveness.

20- **'Avoiding upset' means ----------.**
1) reducing malfunctioning
2) improving quality
3) keeping happy
4) increasing capacity

21- **The renovation of the main parts of the refinery ---------.**
1) was not so important as the renovation of instrumentation and controls
2) was carried out sometime ago
3) increased the capacity of the refinery
4) was done after renovation of instrumentation

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

22- Norco refinery is ---------.
1) a large refinery compared to a small refinery
2) the largest refinery in the U.S.
3) not the largest refinery in the world
4) the largest refinery in the world

23- According to the information provided in the passage, what is the capacity of Narco refinery in terms of crude oil per day?
1) more then 7 million gallons
2) not stated in the passage
3) around 7 million gallons
4) less then 7 million gallons

Passage III:
A significant amount of energy is liberated when fresh water and salt water are mixed. It has been calculated that the dilation of a cubic meter of fresh water per second in a large volume of sea water dissipates rougly 2.3 MW power. If this energy could be put to use rather than heating the ocean, it is estimated that the potential of the flow of the Columbia River would yield 15000 MW. The technology to collect such potential has been proposed, namely to use a selective membrane that lets certain molecules through but holds others back. Instead of separating water from salt water by imposing an electric potential on the membrane as in desalination, the idea is to reverse the process and mix fresh water with salt water to generate an electric current. The membranes are arranged so that positive ions flow in one direction and negative ions in the other direction.

24- What source of energy is the passage discussing about?
1) Latent heat 2) Heat of formation 3) Heat of mixing 4) Heat of solution

25- "Dissipation of power" is closest in meaning to:
1) Generation of power
2) Consumption of power
3) Exchange of power
4) Wasting of power

26- Which of the following statements are correct?
1) The volumetric flow rate of the Columbia River can be estimated from the information in the passage.
2) Selective membranes lets all molecules through, but with different rates.
3) 15000 MW power is currently obtained from the Columbia River.
4) In desalination, water and salt water are mixed to generate electric power.

27- What does the passage propose at the end?
1) Production of electricity from the electrolysis of salt water.
2) Using heat of mixing in desalination.
3) Conversion of heat of mixing to electric energy.
4) Imposing an electric potential to separate ions.

Passage IV:
The acceptance of membrane technology in the gas separation industry since the early 1980s has boosted and stimulated both commercial and academic interest to further develop membranes that provide better separation performance with high thermal and chemical stability.

28- 'Stimulated' as used in the passage means ----------.
1) propagated 2) increased 3) accepted 4) aroused interest

29- A thermally stable membrane is one which ----------.
1) has good separation performance at low temperatures
2) doesn't loose its properties at low temperatures
3) doesn't loose its properties at high temperatures
4) has good separation performance at high temperatures

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

30- -------- **accelerated from the 1980s.**

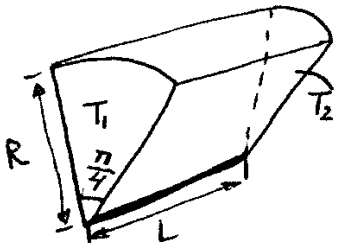
1) Acceptance of membrane technology in gas separation industry
2) Commercial development of membranes
3) Commercial separation technology
4) The application of membrane technology in gas separation industry

انتقال حرارت ۱ و ۲

۳۱- **برای جریان سیال آرام توسعه‌یافته درون یک لوله با شار حرارتی ثابت در دیواره کدام گزینه در مورد دمای توده سیال صحیح است؟**

۱) دما در طول لوله بصورت سهمی (درجه دو) تغییر می‌کند.
۲) دما در طول لوله ثابت است.
۳) دما در طول لوله بصورت خطی تغییر می‌کند.
۴) تغییرات دما در طول لوله بستگی به ضریب انتقال حرارت در طول لوله دارد.

۳۲- **در یک ربع استوانه مطابق شکل زیر میزان انتقال حرارت یک بعدی در جهت محور استوانه در شرایط پایدار، کدام گزینه است؟ $(T_1 > T_2)$**



۱) $Q = \frac{kR^2\pi(T_1 - T_2)}{4L}$
۲) $Q = \frac{kR^2\pi(T_1 - T_2)}{L}$
۳) $Q = \frac{kR^2\pi(T_1 - T_2)}{2L}$
۴) $Q = \frac{kR^2\pi(T_1 - T_2)}{8L}$

۳۳- **یک کره به قطر a و یک مکعب به ضلع a هر دو از جنس نقره و هم دما با درجه حرارت ۲۰۰°C درداخل آب سرد انداخته می‌شوند. کدام‌یک زودتر خنک می‌شوند؟ (فرض کنید که ضریب انتقال حرارت جابجایی برای هر دو جسم برابر و a کوچک باشد)**

۱) کره
۲) هر دو هم زمان
۳) مکعب
۴) با این اطلاعات نمی‌توان به این سؤال پاسخ داد.

۳۴- **کدام گزینه زیر مشخصات یک عایق متخلخل خوب را بیان می‌کند؟**

۱) گاز درون فضای متخلخل ساکن باشد.
۲) قسمت جامد آن دارای ثابت هدایت حرارتی کوچکی باشد.
۳) تخلخل آن بزرگ باشد.
۴) همه موارد

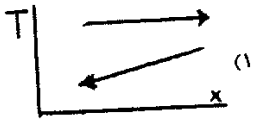
۳۵- **در یک مخزن همزن‌دار دو جداره، صد کیلو آب ۳۰°C را بصورت batch توسط بخار اشباع ۱۰۰°C گرم می‌کنیم. اگر دمای نهایی ۷۰°C باشد مقدار LMTD چقدراست؟**

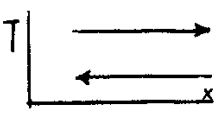
۱) $\frac{40}{\ln\frac{7}{3}}$
۲) $-\frac{40}{\ln\frac{3}{7}}$
۳) ۵۰
۴) محاسبه LMTD در فرایند ناپایا بی‌معنی است.

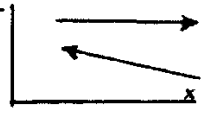
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

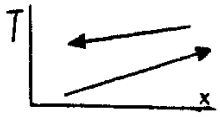
www.arshad.ir

۳۶- کدام گزینه نمی‌تواند نشان‌دهنده نحوه تغییرات دما در امتداد طولی مبدل‌های گرمایی پوسته ـ لوله باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

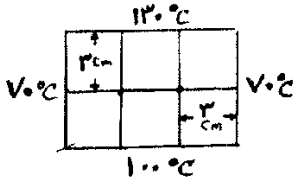
۳۷- در اثر اختلاف دمای ΔT، در سیستمی که با روش انتقال حرارت جابجایی آزاد تبادل گرما می‌کند میزان گرمای q_1 منتقل می‌شود. اگر اختلاف دما به $2\Delta T$ افزایش یابد بدون آنکه رژیم انتقال گرما تغییر کند میزان انتقال گرما برابر q_2 می‌شود. کدام گزینه در مورد q_1 و q_2 صحیح است؟

۱) $q_2 < 2q_1$ ۲) $2q_1 < q_2 < 4q_1$ ۳) $q_2 > 4q_1$ ۴) $q_1 < q_2 < 2q_1$

۳۸- مادهٔ جامد با توانایی تولید گرما به شدت حجمی $\dot{q}$ به دو شکل کره به شعاع r و استوانه‌ای به شعاع r و طول L $(L >> r)$ شکل‌دهی شده و در محیطی با دمای ثابت T_∞ و ضریب انتقال گرمای h قرار داده می‌شود. اختلاف دمای سطح جسم با محیط برای کدام شکل و چند درصد بیشتر است؟

۱) کره ـ ۱۰۰ ۲) استوانه ـ ۱۰۰ ۳) استوانه ـ ۵۰ ۴) کره ـ ۵۰

۳۹- دمای پایای لبه‌های صفحه نازکی به ابعاد $۶\times۹\ cm^2$ با ضریب هدایت حرارتی k که در آن گرما با شدت حجمی g تولید می‌شود مطابق شکل زیر است. چنانچه $\frac{g}{k} = ۲۵\frac{^\circ C}{cm^2}$ باشد، دمای گره‌های نشان داده شده چند درجه سلسیوس است؟



۱) ۱۷۵
۲) ۲۰۰
۳) ۱۰۰
۴) ۱۳۱

۴۰- قطعات نازک سرامیکی مستطیلی شکل پس از خروج از کوره جهت سرمایش به صورت جابجایی طبیعی در معرض هوا قرار می‌گیرد. در کدام حالت قطعات سریعتر خنک می‌شوند؟(در کلیه حالات لایه مرزی گرمایی آرام است.)

۱) قرار دادن به صورت افقی
۲) قرار دادن به صورت مایل
۳) آویزان نمودن طولی قطعات
۴) آویزان نمودن عرضی قطعات

۴۱- آب با دبی جرمی ۱ کیلوگرم در ثانیه درون لوله‌ای با جریان آرام جریان دارد. دمای دیواره داخلی لوله ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و دمای ورودی و خروجی آب به ترتیب ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. اگر دبی جرمی آب نصف شود، دمای جدید خروجی آب چند درجه سانتی‌گراد است؟

۱) ۴۸ ۲) ۷۲ ۳) ۲۹ ۴) ۳۹

۴۲- معادله تغییرات دما در لایه مرزی حرارتی یک سیستم جابجایی مربوط به یک صفحه مسطح با دمای جداره T_w و دمای جریان آزاد سیال برابر با T_∞ بصورت $\frac{T-T_\infty}{T_w-T_\infty} = -۱/۵(\frac{y}{۳}) + ۰/۵(\frac{y}{۳})^۳ + ۱$ می‌باشد که y جهت مختصات در جهت عمود بر صفحه‌ی مسطح است. ضریب انتقال حرارت جابجایی چقدر است؟(k ثابت هدایت گرمایی سیال است)

۱) $\frac{k}{۳}$ ۲) $\frac{k}{۲}$ ۳) $\frac{k}{۶}$ ۴) $\frac{k}{۴}$

۴۳- کره‌ای با دمای سطح $۲۰۰^\circ C$ درون سیال ساکن نامتناهی در محیط بدون گرانش غوطه‌ور است. دمای سیال $۵۰^\circ C$ و ثابت است. اگر قطر کره ۱۰ سانتی‌متر باشد گرادیان دمای کره در سطح آن بر حسب $\frac{^\circ C}{m}$ چه مقدار است؟ (ثابت انتقال حرارت هدایتی کره ۵۰۰ برابر ثابت انتقال حرارت هدایتی سیال است)

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) $\frac{۱}{۱۲}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۴۴- دمای متوسط توده‌ای $(\overline{T})$ کره‌ی جامد با شعاع R و توزیع دمای $T = f(r)$ کدام گزینه است؟

۱) $\overline{T} = \frac{\int_۰^R ۲rf(r)dr}{۴R^۲}$ ۲) $\overline{T} = \frac{۳\int_۰^R r^۲f(r)dr}{R^۳}$ ۳) $\overline{T} = \sqrt{f(۰)f(R)}$ ۴) $\overline{T} = \frac{f(۰)+f(R)}{۲}$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۴۵- **کدام گزینه در مورد ضخامت لایه مرزی سرعت و لایه مرزی گرمایی فلزات مذاب در جابجایی اجباری صحیح است؟**
۱) ضخامت لایه مرزی سرعت و لایه مرزی گرمایی برابر است.
۲) ضخامت لایه مرزی گرمایی بیشتر از ضخامت لایه مرزی سرعت است.
۳) ضخامت لایه مرزی گرمایی می‌تواند کمتر یا بیشتر از ضخامت لایه مرزی سرعت باشد.
۴) ضخامت لایه مرزی گرمایی کمتر از ضخامت لایه مرزی سرعت است.

ترمودینامیک

۴۶- **در مورد یک فرآیند پلی تروپیک رورسیبل گاز کامل (ایده‌آل)، کدام عبارت درست است؟**
۱) رسم نمودار LnP بر حسب LnT خطی است مستقیم با شیب $+n$
۲) رسم نمودار LnP بر حسب LnV خطی است مستقیم با شیب $+n$
۳) رسم نمودار LnP بر حسب LnT خطی است مستقیم با شیب $-n$
۴) رسم نمودار LnP بر حسب LnV خطی است مستقیم با شیب $-n$

۴۷- **یک محفظه حجم ثابت محتوی آب به صورت مخلوط مایع ـ بخار اشباع است. اگر به این محفظه حرارت داده شود تا آب به صورت تک فاز درآید آنگاه با در نظر گرفتن V_{ave} به عنوان حجم ویژه متوسط مخلوط و V_c به عنوان حجم ویژه آب در نقطه بحرانی چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟**
۱) اگر $V_{ave} > V_c$ باشد فاز حاصل مایع خواهد بود.
۲) فاز حاصل همواره بخار خواهد بود.
۳) اگر $V_{ave} > V_c$ باشد فاز حاصل بخار خواهد بود.
۴) اگر $V_{ave} < V_c$ باشد فاز حاصل بخار خواهد بود.

۴۸- **می‌خواهیم یک گاز واقعی را از فشار یک اتمسفر تا ۶۵ اتمسفر در طی سه مرحله با استفاده ازسه کمپرسور و دو مرحله میان سردکن متراکم کنیم. بهترین فشارهای میانی را تقریباً چند آتمسفر در نظر می‌گیرید؟**
۱) ۱۶ و ۴۸ ۲) ۴ و ۱۶ ۳) ۴ و ۳۵ ۴) ۲۲ و ۴۲

۴۹- **اگر یک گاز واقعی تحول خفگی (Throttling) را طیّ کند آنگاه:**
۱) دمای خروجی گاز الزاماً از دمای ورودی آن بیشتر است.
۲) دمای خروجی گاز الزاماً از دمای ورودی آن کمتر است.
۳) دمای خروجی گاز ممکن است از دمای ورودی آن بیشتر باشد.
۴) دمای خروجی گاز با دمای ورودی آن برابر است.

۵۰- **شدت تغییر آنتالپی یک گاز واقعی در دمای ثابت از چه رابطه‌ای بدست می‌آید؟ (β ضریب انبساط حجمی ، K ضریب تراکم همدما می‌باشد، $\left[\beta = \frac{1}{V}(\frac{\partial V}{\partial T})_P \text{ و } K = -\frac{1}{V}(\frac{\partial V}{\partial P})_T\right]$**
۱) $V(KP - \beta T)$ ۲) $V(1 - T\beta)$ ۳) $V(1 - KT)$ ۴) $V(\beta P - KT)$

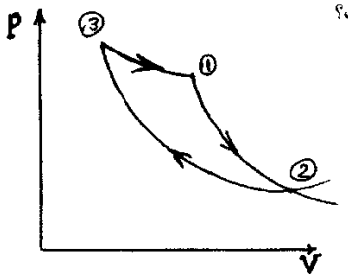
۵۱- **اگر یک واحد جرم از یک گاز در زیر یک پیستون درداخل یک سیلندر یک تحول کاملاً ایزوترمال رورسیبل را طی کند مقدار کار همیشه برابر با ..... است.**
۱) مقدار تغییر انرژی آزاد هلمهولتز
۲) مقدار تغییر انتالپی
۳) مقدار گرمای داده شده به آن گاز
۴) حاصلضرب دما در مقدار تغییر آنتروپی آن گاز

۵۲- **مخزن صلبی به حجم کل V دارای مقداری آب با کیفیت و دمای معین می‌باشد. سپس به مخزن حرارت داده می‌شود. جرم آب موجود در مخزن (M) چقدر باشد تا در اثر حرارت ارتفاع آب مایع درون مخزن افزایش یابد؟**
۱) مستقل از جرم آب، با افزایش حرارت، کیفیت همواره افزایش می‌یابد.
۲) $\frac{V}{M} < V_c$
۳) $V_c < \frac{V}{M}$
۴) بدون اطلاعات دمایی نمی‌توان نتیجه‌گیری کرد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۵۳- چرخه (Cycle) برگشت‌پذیر توانی زیر را در نظر بگیرید. فرآیندهای ۲ → ۱ و ۳ → ۲ آدیاباتیک می‌باشند. و فرآیند ۱ → ۳ ایزوترمال است. کدام گزینه در مورد این چرخه درست است؟



۱) قانون اول و قانون دوم را نقض می‌کند.
۲) قانون اول را نقض می‌کند.
۳) قانون دوم را نقض می‌کند.
۴) قانون اول و قانون دوم را نقض نمی‌کند.

۵۴- در دمای T و فشار P، محلول آبی NaCl در حال تعادل با فاز بخار می‌باشد. از تبخیر NaCl صرفنظر می‌شود. در صورتی‌که مقداری نمک درمحلول حل گردد کدام گزینه صحیح است؟ (دما و فشار نهائی با دما و فشار اولیه برابر است.)

۱) بخشی از بخار داخل ظرف مایع می‌شود.
۲) کسر مولی آب در فاز مایع افزایش می‌یابد.
۳) کسر مولی NaCl در فاز مایع افزایش می‌یابد.
۴) بخشی از مایع داخل ظرف تبخیر می‌شود.

۵۵- گاز ایده‌آلی با دمای T_1 و فشار P_1 ابتدا از یک کمپرسور به طور آدیاباتیک عبور نموده و سپس با عبور از یک مبدل حرارتی دمای آن به T_1 می‌رسد. نهایتاً آن گاز ایده‌آل از یک نازل (شیپوره) به طور آدیاباتیک عبور می‌نماید. در صورتی‌که توان مصرفی کمپرسور ۲۵۰ وات باشد، مقدار شدت حرارت تولیدی در مبدل حرارتی تقریباً بر حسب وات چقدر است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۴۰۰

۵۶- در واکنش $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) = CO(g)$ در دمای ثابت با افزایش فشار سیستم میزان تبدیل تعادلی چگونه تغییر می‌کند؟

۱) با توجه به شرایط واکنش می‌تواند افزایش یا کاهش یابد. ۲) تغییری نمی‌کند.
۳) کاهش می‌یابد. ۴) افزایش می‌یابد.

۵۷- اگر دو مایع خالص در دما و فشار ثابت با یکدیگر مخلوط شوند و تشکیل یک محلول ایده‌آل را بدهند، کدام‌یک از خواص زیر در اثر اختلاط کاهش خواهد یافت؟

۱) انرژی گیبس مولی ۲) حجم مولی ۳) آنتالپی مولی ۴) آنتروپی مولی

۵۸- در یک سیستم دوگانه (دوجزئی) داریم: $\hat{f}_1 = x_1 a e^{bx_2^2}$ که در آن a و b دو مقدار ثابت می‌باشند. ثابت قانون هنری (K_1) چیست؟

۱) $a(\exp(1))$ ۲) a ۳) $a(\exp(b))$ ۴) $\exp(b)$

۵۹- فوگاسیته یک ماده با رابطه $f = a + bp + cp^2$ بیان می‌شود، ضریب تراکم‌پذیری این ماده کدام است؟ (a، b و c مقادیر ثابت هستند.)

۱) $Z = \frac{bp + 2cp^2}{a + bp + cp^2}$ ۲) $Z = \frac{b + 2cp}{a + bp + cp^2}$ ۳) $Z = \frac{b + 2cp}{p(a + bp + cp^2)}$ ۴) $Z = \frac{bp + 2cp^2}{p(a + bp + cp^2)}$

۶۰- برای انتالپی یک مول گاز کامل در حالت خالص و در حالت مخلوط و در حالت سازنده درون مخلوط داریم: (' علامت گاز کامل یا ig می‌باشد.)

۱) هیچ‌گاه $\overline{H}'_i$ و $\overline{H}'_j$ مساوی نیستند. ۲) همواره $\overline{H}'_j = \overline{H}'_i$
۳) همواره $H'_i = \overline{H}'_i$ ولی H' لزوماً با آنها مساوی نیست. ۴) همواره $H' = H'_i = \overline{H}'_i$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۶۱- یک رابطه تجربی جهت محاسبه‌ی ضریب فعالیت جزء ۱ در یک مخلوط دو جزئی بـه شـکل $\ln\gamma_1 = Ax_1^2 + Bx_1 + C$ داده شده است. (x_1 جزء مولی ماده ۱ در مخلوط است.) کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

۱) $A = ۲۵ \quad B = -۳۰ \quad C = ۱۵$
۲) $A = -۱۵ \quad B = -۳۰ \quad C = ۴۵$
۳) $A = ۱۵ \quad B = -۳۰ \quad C = ۱۵$
۴) $A = ۰ \quad B = -۳۰ \quad C = ۳۰$

۶۲- در یک سیستم دوتـایی شیب خـط مماس بر منحنی $\frac{G^E}{RT}$ در غلظت $x_1 = ۰/۰۰۱$ برابر یـک مـی‌باشـد. اگـر بـرای سازنده (۱) داشته باشیم $\ln\gamma_1 = Ax_2^2$ مقدار لگاریتم ضریب اکتیویته در $x_1 = ۰/۱$ چقدر است؟

۱) A ۰٫۸۱ ۲) ۰٫۰۰۱ ۳) A ۰٫۱ ۴) ۰٫۰۱

۶۳- در یک سیستم دوفازی دو جزئی در حالت تعادل مایع بخار (VLE) با افزایش جزء فرار در T و P ثابت میزان غلظت جزء فـرار .....

۱) در فاز بخار افزایش و در فاز مایع کاهش می‌یابد.
۲) در فاز مایع و بخار تغییر نمی‌کند.
۳) در هر دو فاز مایع و بخار کاهش می‌یابد.
۴) در هر دو فاز مایع و بخار افزایش می‌یابد.

۶۴- سیکل آرمانی یا ایده‌آل نیروگاه بخاری و نیروگاه گازی به ترتیب ..... و ..... است.

۱) رانکین، بریتون ۲) رانکین ، اتو ۳) کارنو، رانکین ۴) کارنو، بریتون

۶۵- به مدیریت یک نیروگاه حرارتی پیشنهاد شده است از یک سوخت جدید با ارزش گرمایی بیشتر استفاده نماید. در صورتی‌کـه سایر شرایط بدون تغییر باقی بماند. جایگزینی سوخت جدید چه تأثیری در عملکرد نیروگاه خواهد داشت؟

۱) راندمان حرارتی نیروگاه ثابت باقی می‌ماند و عمر مفید توربین افزایش می‌یابد.
۲) رطوبت جریان خروجی از توربین کاهش می‌یابد.
۳) راندمان حرارتی نیروگاه افزایش می‌یابد و پره‌های توربین ساییده می‌شوند.
۴) رطوبت جریان خروجی از توربین افزایش می‌یابد.

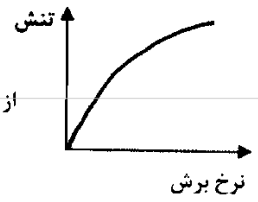
مکانیک سیالات

۶۶- افزایش بلندا (head) در پمپ گریز از مرکز از رابطه‌ی زیر پیروی می‌کند:

$$\Delta h = a - bQ^2$$

در اینجا Q دبی حجمی و a و b مقادیر ثابتی هستند. بلندا (head) ایجاد شده برای دو پمپ گریز از مرکز همسان که به طور سری (متوالی) نصب شده‌اند، چقدر خواهد بود؟

۱) $\Delta h = a - bQ^2$
۲) $\Delta h = a - b\left(\frac{Q}{2}\right)^2$
۳) دو برابر می‌شود.
۴) $\Delta h = \frac{a}{2} - \frac{1}{2}bQ^2$

۶۷- سیالی با منحنی جریان 

از داخل لوله‌ای به قطر D و به طول L عبور می‌کند. اگر دبی جریان دو برابر شود، افت فشار در لوله چگونه تغییر می‌کند؟

۱) نصف می‌شود.
۲) تغییری نمی‌کند.
۳) دو برابر می‌شود.
۴) کمتر از دو برابر تغییر می‌کند.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

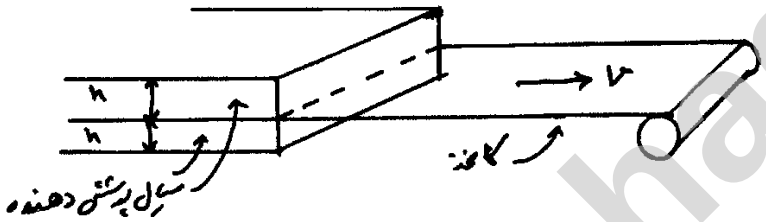
۶۸- روغن با ویسکوزیته $\frac{kg}{m.s}$ ۰/۱ و دبی حجمی $\frac{m^3}{s}$ ۳×۱۰^{-۴} از داخل یک لوله افقی با قطر ۱ cm و طول ۱۰ m به صورت جریان آرام عبور می‌کند. توان لازم برای عبور روغن از لوله چند وات است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۶۹- یک قطعه سیمان در هوا ۱۰۰ lb_f وزن دارد و هنگام غوطه‌وری در آب وزن آن ۶۰ lb_f است. وزن مخصوص قطعه سیمان چند $\frac{lb_f}{ft^3}$ است؟ $\left(\gamma_w = ۶۰\frac{lb_f}{ft^3}\right)$

۱) ۶۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۰۰

۷۰- رل کاغذ دیواری مطابق شکل توسط سیالی نیوتنی با ویسکوزیته μ از دو طرف پوشش داده می‌شود. اگر سرعت حرکت رل کاغذ V باشد ضخامت پوشش روی کاغذ چقدر است؟



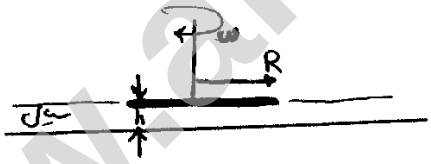
۱) $\frac{۱}{۲}h$

۲) $\frac{۱}{۲}\mu h$

۳) h

۴) $\mu v h$

۷۱- دیسکی به شعاع R با فاصله کمی از سطح ثابتی (h) با سرعت زاویه‌ای ω می‌چرخد. اگر گشتاور مورد نیاز برای چرخش دیسک T باشد، ویسکوزیته سیال چقدر است؟



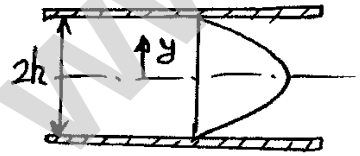
۱) $\frac{hT}{\pi\omega R^۲}$

۲) $\frac{۲hT}{\pi\omega R^۴}$

۳) $\frac{۳hT}{۲\pi\omega R^۳}$

۴) $\frac{۴hT}{\pi\omega R^۴}$

۷۲- رابطه توزیع سرعت یک سیال بین دو صفحه موازی که به فاصله 2h از یکدیگر قرار دارند به‌صورت $u = \frac{h^۲\Delta P}{۲\mu L}\left(۱-\frac{y^۲}{h^۲}\right)$ است. کدام گزینه در مورد تنش برشی در روی صفحه صحیح است؟



۱) $\frac{\mu\overline{V}}{h}$ ۲) $\frac{۳\mu\overline{V}}{۲h}$ ۳) $\frac{۲\mu\overline{V}}{h}$ ۴) $\frac{۳\mu\overline{V}}{h}$

۷۳- در یک لوله پیتو (Pitot tube) که به اندازه‌ی ۱۵ سانتی‌متر در زیر آب فرو رفته، ارتفاع آب بالا آمده در لوله از سطح آزاد آب ۵۰ سانتی‌متر است. بار سرعت آب (Velocity head) در کانال چند متر می‌باشد؟

۱) ۰/۶۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۲۵

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۷۴- فشار مطلق در بالای سطح یک مایع در یک ظرف بسته **KPa ۱۵-** می‌باشد. تقریباً در چه عمقی از مایع فشار صفر می‌باشد؟ (چگالی مایع $S = ۱/۵$ می‌باشد.)

۱) ۱۰/۰ ۲) ۱/۰ ۳) ۱۰۰/۰ ۴) ۰/۱۰

۷۵- بار انرژی مورد نیاز یک پمپ بر اساس فرمول برنولی ۵ متر به‌دست آمده است. اگر میزان جریان آب از این پمپ ۲۰ کیلوگرم بر ثانیه باشد، توان پمپ چند وات خواهد بود؟ $(g = ۹/۸۱ \frac{m}{s^۲})$

۱) ۹۸۱ ۲) ۹/۸۱ ۳) ۹۸۱۰ ۴) ۰/۹۸۱

۷۶- یک جت آب با سرعت ۶/۳ متر بر ثانیه از دهانه‌ی یک لوله به قطر **mm ۵۰** به‌صورت افقی خارج و به یک صفحه‌ی ساکن عمود بر آن برخورد می‌کند. نیروی وارد بر صفحه چند نیوتون می‌باشد؟

۱) ۷۷/۸۹ ۲) ۲۴/۷۵ ۳) ۱۲۴/۳ ۴) ۰

۷۷- کدام یک از جریان‌های زیر ویسکوز نیست؟

۱) جریان روی سطح ۲) جریان در لوله ۳) جریان در کانال ۴) جریان باد

۷۸- سطح سیالی که در یک بشکه قرار گرفته دارای شیب $tg\theta = ۰/۱$ است. شتاب حرکت این بشکه چند برابر **g** می‌باشد؟

۱) ۱۰ ۲) ۰/۲ ۳) ۲۰ ۴) ۰/۱

۷۹- در صورتی‌که ضریب اصطکاک مودی در جریانی برابر ۰/۰۲ باشد، تنش برش وارد بر دیواره چند $\frac{N}{m^۲}$ است؟ (چگالی سیال $۱۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}$ و سرعت آن $۲ \frac{m}{s}$ است.)

۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲/۵

۸۰- در دو لولهٔ افقی سیالی نیوتنی و به‌صورت جریان آرام در حرکت است. لولهٔ اول دارای قطر $d_۱$ و لولهٔ دوم دارای قطر $d_۲$ است. چنانچه جریان حجمی سیال در دو لوله برابر باشد، در این صورت بین اُفت فشار در دو لوله چه رابطه‌ای برقرار است؟

۱) $(\Delta P_۲) = (\Delta P_۱) \times \left(\frac{d_۲}{d_۱}\right)^۴$

۲) $(\Delta P_۲) = (\Delta P_۱) \times \left(\frac{d_۲}{d_۱}\right)^۳$

۳) $(\Delta P_۲) = (\Delta P_۱) \times \left(\frac{d_۱}{d_۲}\right)^۴$

۴) $(\Delta P_۲) = (\Delta P_۱) \times \left(\frac{d_۲}{d_۱}\right)^۲$

کنترل فرآیندها

۸۱- سیستمی با کنترل برگشتی واحد و تابع انتقال مدار باز $\frac{e^{-۰/۱s}}{۲s+۱}$ با کنترلر تناسبی $(K_c = ۱)$ کنترل می‌شود. به ازای افزایش پله‌ای واحد در میزان مقرر مقدار افت کنترل چقدر است؟

۱) ۱٫۰۰ ۲) ۰٫۷۵ ۳) ۰٫۵ ۴) ۰٫۲۵

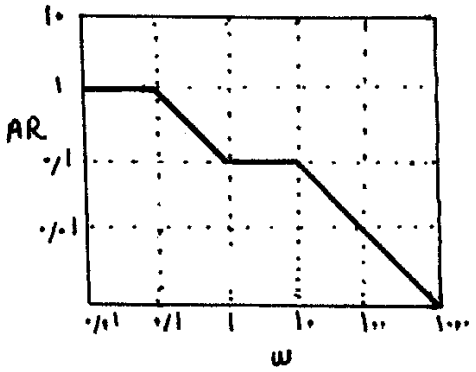
۸۲- اگر به سیستمی با تابع انتقال $G(s) = \frac{۱+e^{-۲s}}{s(s+۱)}$ یک ورودی پله‌ای واحد اعمال شود، پاسخ سیستم در لحظه $t = ۱$ چند خواهد شد؟

۱) $e - ۱$ ۲) $۱ - e^{-۱}$ ۳) e ۴) $e^{-۱}$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۸۳- مجانب‌های دیاگرام بُد (Bode) برای یک سیستم روی محورهای لگاریتمی به صورت زیر داده شده است. تابع تبدیل سیستم کدام‌یک از توابع زیر است؟



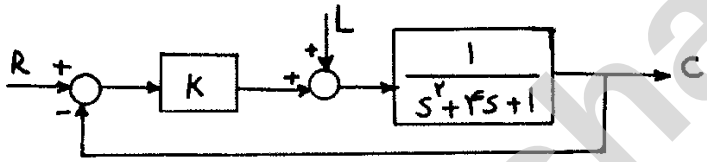
۱) $G(s)=\frac{0/1s+1}{(s+1)(10s+1)}$

۲) $G(s)=\frac{10s+1}{(0/1s+1)(s+1)}$

۳) $G(s)=\frac{s+1}{(0/1s+1)^2(10s+1)}$

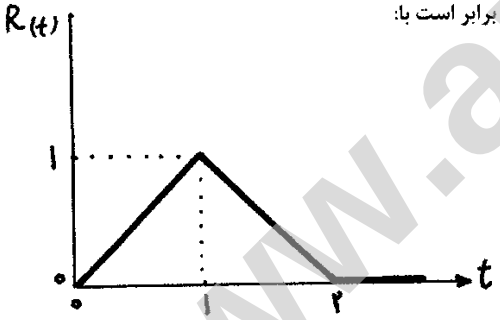
۴) $G(s)=\frac{s+1}{(0/1s+1)(10s+1)}$

۸۴- در سیستم زیر اگر بار L یک تغییر پله‌ای واحد کند، به ازاء چه مقدار از K سریع‌ترین پاسخ بدون نوسان حاصل می‌گردد؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۸۵- اگر تغییرات سیگنال R(t) با زمان بصورت زیر باشد، R(s) برابر است با:



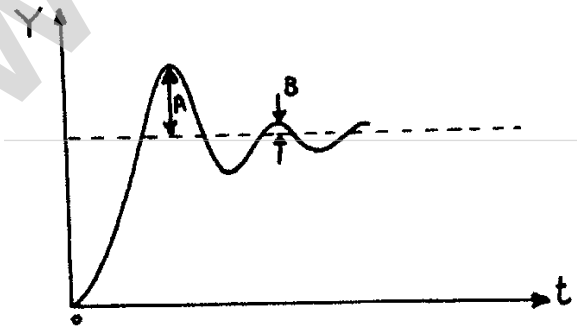
۱) $R(s)=\frac{1}{s^2}-2\frac{e^{-s}}{s^2}+\frac{e^{-2s}}{s^2}$

۲) $R(s)=\frac{1}{s}-2(s-1)+\frac{1}{s^2}$

۳) $R(S)=\frac{1}{s}-2(s-1)+\frac{e^{-2s}}{s^2}$

۴) $R(s)=\frac{1}{s^2}+(1-2s)\frac{e^{-2s}}{s^2}$

۸۶- شکل زیر پاسخ یک سیستم درجه دوم را به ورودی پله‌ای به بزرگی ۳ نشان می‌دهد. مقدار بهره (Gain) سیستم چقدر است؟

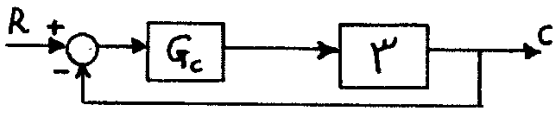


۱) ۳
۲) ۲/۷
۳) ۰/۹
۴) ۰/۳

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

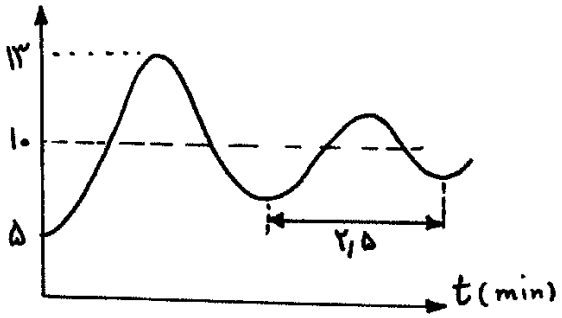
www.arshad.ir

۸۷- نحوه تغییرات پارامترهای کنترل کننده تناسبی – انتگرالی مدار کنترلی زیر چگونه باشد تا پاسخ سیستم سریعتر باشد؟



۱) کاهش زمان انتگرالی و افزایش بهره کنترل کننده
۲) کاهش زمان انتگرالی و بهره کنترل کننده
۳) افزایش زمان انتگرالی و کاهش بهره کنترل کننده
۴) افزایش زمان انتگرالی و بهره کنترل کننده

۸۸- پاسخ یک اندازه‌گیر فشار کـــه تابع انتقال آن درجه دو می‌باشد برای یـک تغییـر پلـه‌ای در فـشار ورودی از Psi ۱۰۰ بـه Psi ۱۵۰ در شکل زیر رسم شده است. بهره (K) و فرکانس نوسان (ω) اندازه‌گیر به ترتیب چقدر می‌باشند؟

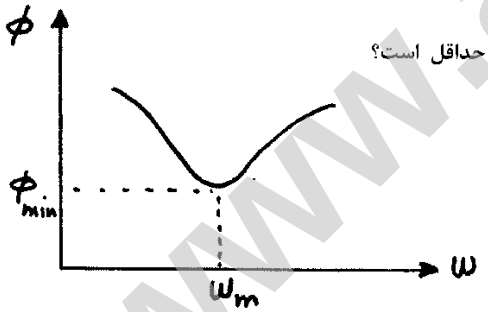


۱) $\omega = ۲/۵ \ \frac{rad}{min}$ ، $K = ۰/۱$
۲) $\omega = ۲/۵ \ \frac{rad}{min}$ ، $K = ۰/۲$
۳) $\omega = ۰/۴ \ \frac{rad}{min}$ ، $K = ۰/۲$
۴) $\omega = ۰/۴ \ \frac{rad}{min}$ ، $K = ۰/۱$

۸۹- پاسخ یک سیستم کنترل به ورودی پله‌ای واحد به صورت $y(t) = ۱ + e^{-۸t} - ۲e^{-۲t}$ می‌باشد. ضریب میرائی (ζ) و ثابت زمانی (τ) چقدر می‌باشند؟

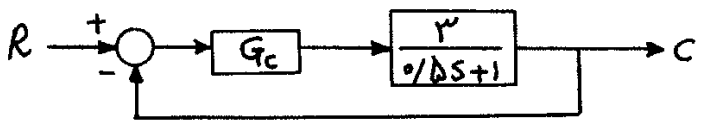
۱) $\zeta = ۰/۶۲۵$ و $\tau = ۰/۲۵$
۲) $\zeta = ۱/۲۵$ و $\tau = ۴$
۳) $\zeta = ۱/۲۵$ و $\tau = ۰/۲۵$
۴) $\zeta = ۰/۲۵$ و $\tau = ۴$

۹۰- در چه شرایطی زاویه فاز سیستمی با تابع تبدیل $\frac{\tau_۱ s + ۱}{\tau_۲ s + ۱}$ دارای حداقل است؟



۱) $\tau_۲ < \tau_۱$
۲) $۰ = \tau_۲ < \tau_۱$
۳) $۰ = \tau_۱ < \tau_۲$
۴) $\tau_۱ < \tau_۲$

۹۱- سیستم مدار بسته زیر با یک کنترل‌کننده تناسبی ـ انتگرالی (PI) را در نظر بگیرید. تحت چه شرایطی بـا توجـه بـه مکـان هندسی ریشه‌ها، پاسخ پله‌ای سیستم برای کلیه مقادیر بهره کنترل کننده، همواره غیرنوسانی خواهد بود؟



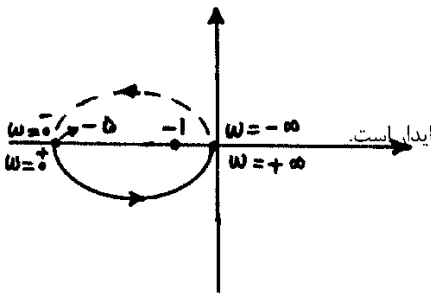
۱) $\tau_I < ۲$
۲) $\tau_I < ۶$
۳) $\tau_I > ۲$
۴) $\tau_I > ۰/۵$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

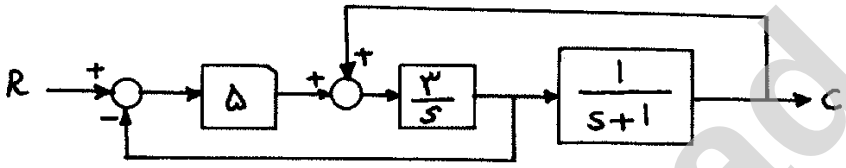
۹۲- اگر تابع تبدیل مدار باز سیستمی $GH = \frac{۵}{s-۱}$ باشد. در مورد پاسخ مدار بسته کدام گزینه صحیح است؟

نمودار نایکویست آن در شکل آمده است



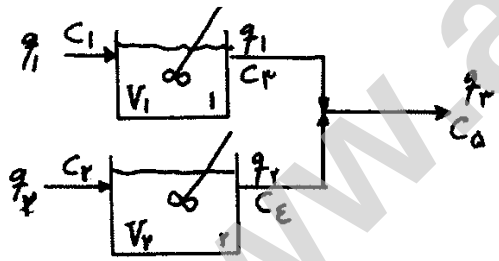
۱) در فرکانس کم پایدار و در فرکانس بالا ناپایدار است.
۲) چون یک قطب $s = ۱$ در سمت راست محور موهومی دارد ناپایدار است.
۳) در فرکانس بالا پایدار و در فرکانس کم ناپایدار است.
۴) پایدار است.

۹۳- کدام گزینه تابع تبدیل $\frac{C}{R}$ نمودار جعبه‌ایی زیر را نشان می‌دهد؟



۱) $\frac{۱۵}{s^۲+۱۶s+۱۲}$ ۲) $\frac{۱۵}{s^۲-۱۴s-۱۸}$ ۳) $\frac{۱۵}{s^۲-۱۴s-۱۲}$ ۴) $\frac{۱۵}{۱۶s+۱۳}$

۹۴- چنانچه جریان‌های ورودی به دو تانک اختلاط ۱ و ۲ ثابت باشند و جریان‌های خروجی با هم مخلوط شوند تابع انتقال $C'_۵(s)$ چگونه است؟ $(\tau_۲ = \frac{V_۲}{q_۲}\ ,\ \tau_۱ = \frac{V_۱}{q_۱})$



۱) $C'_۵(s) = \frac{۱}{\tau_۱ s+۱} C'_۱(s) + \frac{۱}{\tau_۲ s+۱} C'_۲(s)$

۲) $C'_۵(s) = \frac{\frac{q_۱+q_۲}{q_۱}}{\tau_۱ s+۱} C'_۱(s) + \frac{\frac{q_۱+q_۲}{q_۲}}{\tau_۲ s+۱} C'_۲(s)$

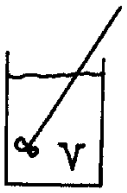
۳) $C'_۵(s) = \frac{\frac{q_۱}{q_۳}}{\tau_۱ s+۱} C'_۱(s) + \frac{\frac{q_۲}{q_۳}}{\tau_۲ s+۱} C'_۲(s)$

۴) $C'_۵(s) = \frac{q_۱}{\tau_۱ s+۱} C'_۱(s) + \frac{q_۲}{\tau_۲ s+۱} C'_۲(s)$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۹۵- واکنش زنجیره‌ای مرتبه اول زیر در یک راکتور ناپیوسته هم دمای ایده‌ال انجام می‌شود. چنانچه خوراک اولیه تنها شامل A با غلظت C_{A_0} باشد، کدام گزینه تابع انتقال راکتور را نشان می‌دهد؟ $A \xrightarrow{K_1} B \xrightarrow{K_2} C$



۱) $C_A(s) = \frac{K_2 C_{Ao}}{(s+K_1)(s+K_2)}$

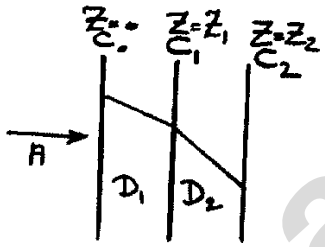
۲) $C_A(s) = \frac{C_{Ao}}{s+K_1}$

۳) $C_A(s) = \frac{C_{Ao}}{s+K_2}$

۴) $C_A(s) = \frac{K_1 C_{Ao}}{(s+K_1)(s+K_2)}$

انتقال جرم و عملیات واحد ۱ و ۲

۹۶- توزیع غلظت ماده‌ی نفوذ کننده‌ی A در دو غشاء مجاور هم در حالت پایا به صورت مقابل می‌باشد. اگر همزمان ضرائب نفوذ در غشاءها و همچنین ضخامت آنها دو برابر شوند، شار مولی A چگونه تغییر می‌کند؟



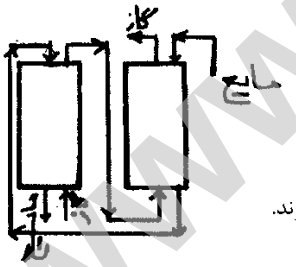
۱) $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود

۲) ۴ برابر می‌شود

۳) تغییری نمی‌کند

۴) ۲ برابر می‌شود

۹۷- از دو ستون جذب با جریان‌های معکوس که به شکل مقابل به یکدیگر مربوط شده‌اند برای جذب ماده A از هوا توسط آب استفاده می‌شود. معادلات خطوط عملیاتی در برج به کدام صورت قرار می‌گیرد؟



۱) دو خط در یک امتداد قرار می‌گیرند.

۲) هر دو خط در یک طرف منحنی تعادلی ولی با شیب‌های متفاوت قرار می‌گیرند.

۳) با اطلاعات موجود اظهار نظر نمی‌توان نمود.

۴) هر خط در یکی از دو طرف منحنی تعادل قرار می‌گیرند.

۹۸- عدد اشمیت در مایعات با افزایش دما ..... می‌یابد، چون ضریب نفوذ ..... و ویسکوزیته ..... می‌یابند.

۱) افزایش- افزایش- افزایش

۲) کاهش- کاهش- افزایش

۳) کاهش- کاهش- کاهش

۴) افزایش- کاهش- افزایش

۹۹- یک جسم کروی از جنس نفتالین در یک محیط ساکن از هوا تصعید گردید. اگر سرعت تصعید به اندازه‌ای کم باشد که از تغییر قطر صرفنظر شود میزان تصعید W بر حسب شعاع کره $R_\circ$ و ضریب نفوذ D_{AB} و فشار کل P_T، دما T و جزء مولی نفتالین در هوای اشباع x_{AS} کدام‌یک از روابط زیر است؟

۱) $W = \frac{4\pi R_\circ P_T}{RTD_{AB}} \ln(\frac{1}{1-x_{AS}})$

۲) $W = \frac{4\pi R_\circ P_T D_{AB}}{RT} \ln(\frac{1}{1-x_{AS}})$

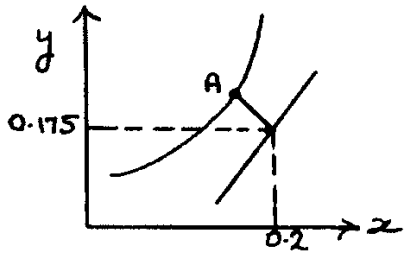
۳) $W = \frac{4\pi R_\circ P_T}{RTD_{AB}} \ln(\frac{x_{AS}}{1-x_{AS}})$

۴) $W = \frac{4\pi R_\circ}{RTP_T D_{AB}} \ln(\frac{1}{1-x_{AS}})$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۰۰- شکل مقابل خط تعادلی و منحنی عملیاتی را برای یک سیستم نشان می‌دهد. اگر نقطه‌ی $A(۰/۲۲۵ , ۰/۱۷۵)$ نقطه‌ای از سیستم را نشان دهد، نسبت ضرائب انتقال جرم k_x به k_y چقدر است؟



۱) ۰/۲
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۰/۵

۱۰۱- در یک فرآیند جذب، داده‌های زیر وجود دارد:
کسر مولی جزء منتقل شونده در فصل مشترک گاز و مایع $y_{Ai} = ۰/۰۱$
کسر مولی جزء منتقل شونده در فصل مشترک گاز و مایع $x_{Ai} = ۰/۰۸$
کسر مولی جزء منتقل شونده در تودهٔ مایع $x_{AL} = ۰/۱$
کسر مولی جزء منتقل شونده در تودهٔ گاز $y_{AG} = ۰/۲$
مقدار $\frac{k_x}{k_y}$ چقدر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۲/۵

۱۰۲- در یک برج جذب، در کدام حالت افت فشار در حداقل خواهد بود؟ (با توجه به اینکه بقیهٔ شرایط یکسان است.)
۱) پر شده از نوع منظم ۲) پر شده به صورت نامنظم ۳) سینی‌دار از نوع مشبک ۴) سینی‌دار از نوع کلاهکی

۱۰۳- در یک برج دفع غیرهمسو $SH_۲$ موجود در یک محلول آمین توسط جریان هوا از آن جدا می‌شود. هوای خالص از پایین برج وارد و با ۲۰ درصد حجمی $SH_۲$ از آن خارج می‌گردد. اگر حداکثر غلظت $SH_۲$ در محلول آمین خروجی $X_۲ = ۰/۱$ باشد، حداکثر نسبت L/G در این حالت چقدر است؟ (منحنی تعادل برای این سیستم $Y=X$ است.)

۱) $\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۰۴- کدام یک از موارد زیر، به کاهش مصرف جاذب در فرآیند جذب سطحی (گاز- جامد)کمک می‌کند؟
۱) افزایش دما ۲) افزایش فشار ۳) استفاده از جریان همسو ۴) هیچکدام

۱۰۵- چگونه میتوان از کارکرد صحیح هیدرو دینامیکی یک برج تقطیر مطمئن شد؟
۱) خواندن درجه حرارت سینی ها
۲) میزان انرژی ورودی به دیگ جوش
۳) کارکرد صحیح دیگ جوش
۴) بررسی افت فشار در سینی‌ها

۱۰۶- در خصوص نمودار تعادلی سیستم‌های ایده‌آل که از قانون رائولت پیروی می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟ (P فشار کل و P_A^* فشار بخار خالص)
۱) Ty خط مستقیم ولی Tx به صورت منحنی می‌باشد ۲) Py خط مستقیم و $P_A^* y = Px$
۳) Tx خط مستقیم ولی Ty به صورت منحنی می‌باشد ۴) Px خط مستقیم و $Py = P_A^* x$

۱۰۷- از یک برج تقطیر علاوه بر محصول بالای برج، یک محصول جانبی S از قسمت بالای خوراک نیز به دست می‌آید. در مختصات $H - xy$ مختصات نقطه تفاضل بین خوراک و محصول جانبی به چه صورت خواهد بود؟

۱) $\frac{Hx_D + Sx_S}{D+S} , \frac{Q_c + DH_D + SH_S}{D+S}$ ۲) $x_D , \frac{Q_c + DH_D}{D}$

۳) $\frac{Dx_D - Sx_S}{D-S} , \frac{Q_c + DH_D - SH_S}{D-S}$ ۴) $x_D , Q_c + \frac{H_D}{D}$

۱۰۸- در عمل استخراج مایع- مایع، در صورتیکه انتخاب پذیری حلال (Selectivity) β و ضریب توزیع جرم حل شونده k در نظر گرفته شود، حلال مناسب حلالی است که β و k آن چگونه باشد؟
۱) $k<۱ , \beta<۱$ ۲) $k<۱ , \beta>۱$ ۳) $k>۱ , \beta<۱$ ۴) $k>۱ , \beta>۱$

۱۰۹- اگر یک مخلوط مایع A و B با ویسکوزیته زیاد داشته باشیم، کدام یک از روش‌های زیر، برای جداسازی A و B مناسبتر و آسانتر می‌باشد؟
۱) جذب سطحی ۲) تقطیر
۳) استخراج مایع- مایع ۴) تبخیر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۱۰- جداسازی فازها از یکدیگر در عملیات استخراج مایع- مایع در شرایط یکسان در کدام یک از روش‌های زیر مشکل‌تر است؟
۱) برج های RDC
۲) برج‌های آکنده
۳) سیستم‌های مخلوط کننده- ته نشین کننده (Mixer-Settler)
۴) برج‌های سینی دار

۱۱۱- اگر در یک برج تقطیر، دیگ جوش (Reboiler) نتواند در حد انتظار بخار تولید نماید، چه کمکی می‌توان برای رفع این مشکل انجام داد؟
۱) بردن شرایط خوراک ورودی به سطوح بالاتر انرژی
۲) افزایش نسبت برگشت برج
۳) سرد کردن مایه برگشتی از کندانسور برج
۴) کم کردن بار حرارتی کندانسور

۱۱۲- در برج تقطیر مقدار Steam (m_s) دیگ جوش و آب مصرفی (m_w) کندانسور به چه صورت قابل محاسبه است؟ (T_2, T_1 دمای آب ورودی و خروجی به کندانسوز، λs گرمای نهان بخار و λ گرمای نهان تبخیر مخلوط روی سینی آخر می‌باشد. (Cp گرمای ویژه) به شرط آنکه مایع برگشتی و بخار ورودی برج اشباع باشند)

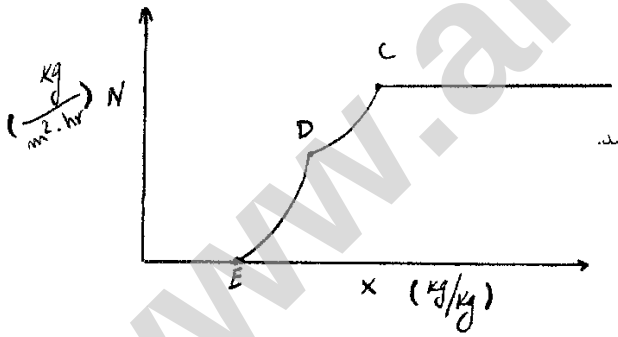
۱) $m_s = \frac{cp\lambda}{\lambda s}, m_w = \frac{(T_2 - T_1)C_P}{v\lambda}$
۲) $m_s = \frac{\bar{v}\lambda}{\lambda s}, m_w = \frac{v\lambda}{(T_2 - T_1)C_P}$
۳) $m_s = \frac{\lambda s}{\bar{v}\lambda}, m_w = \frac{(T_2 - T_1)C_P}{v\lambda}$
۴) $m_s = \frac{m_f\lambda}{\lambda s}, m_w = \frac{v\lambda}{(T_2 - T_1)C_P}$

۱۱۳- کدام یک از معادلات زیر برای خط کار (Operating line) در فرایند تبخیر آنی (Flash Vap.) در سیستم‌های دو جزئی صحیح است؟

۱) $\frac{w}{D} = -\frac{y_D - x_f}{x_w - x_f}$
۲) $-\frac{w}{D} = \frac{y_D}{x_w} - x_f$
۳) $\frac{w}{D} = -\frac{y_D - x_f}{x_f - x_w}$
۴) $-\frac{w}{D} = \frac{y_D}{x_w}$

۱۱۴- چگونه می‌توان یک هوای مرطوب غیراشباع را در فشار ثابت سرد نمود بدون آنکه رطوبت نسبی آن تغییر کند؟
۱) خنک کردن را باید ناگهانی انجام داد
۲) سرد کردن را در چند مرحله انجام دهیم
۳) اینکار در یک محیط بسته با فشار ثابت میسر می‌باشد
۴) این کار میسر نمی‌باشد

۱۱۵- منحنی خشک کردن یک ماده جامد با هوا با درجه حرارت t و رطوبت y' به شکل زیر است. اگر درجه حرارت هوا را با y' ثابت افزایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



۱) خط DC به خط مستقیم تبدیل خواهد شد.
۲) N_C بزرگتر و x_E کوچکتر خواهد شد.
۳) هر دو خط DC و DE خط مستقیم خواهند شد.
۴) N_C کوچکتر و x_E بزرگتر خواهد شد.

سینتیک و طرح راکتورهای شیمیایی

۱۱۶- یک واکنش دنباله‌دار $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ در فاز مایع در یک راکتور شبکه‌ای پیوسته انجام می‌گیرد. واکنش در هر مرحله از درجه اول می‌باشد. اگر $k_1 = 1\ min^{-1}$، $k_2 = 2\ min^{-1}$ و $\tau_1 = 1\ min$ باشد، نسبت $\frac{C_B}{C_{A_0}}$ چقدر است؟

۱) $\frac{2}{9}$
۲) ۱
۳) $\frac{1}{3}$
۴) $\frac{1}{6}$

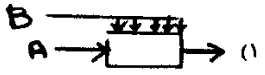
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۱۷- اگر در یک راکتور برگشتی یا دوره‌ای مقدار R برابر با ۰٫۹۵ باشد، آنگاه عملکرد این راکتور شبیه به چه راکتوری خواهد بود؟

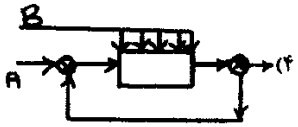
۱) لوله‌ای پیوسته
۲) ترکیبی از راکتورهای مخلوط شونده و لوله‌ای پیوسته
۳) مخلوط شونده کامل
۴) ناپیوسته

۱۱۸- کدام یک از راکتورهای زیر برای تولید بهینه و پایدار مادهٔ R در واکنش‌های ابتدائی پیشنهاد $\begin{cases} A+B \rightarrow R & \text{مطلوب} \\ A \rightarrow S & \text{زائد} \end{cases}$ می‌شود؟

۱)


۲)

۳)

۴)


۱۱۹- در واکنش‌های موازی $A \xrightarrow{k_1} R \quad A \xrightarrow{k_2} S \quad A \xrightarrow{k_3} T$ تمام مراحل از یک درجه می‌باشند. حداکثر غلظت R تولیدی در یک راکتور لوله‌ای چیست؟ (خوراک حاوی A خالص به غلظت C_{A_0} می‌باشد.)

۱) $\frac{C_{A_0}}{k_1+k_2+k_3}$

۲) برای پاسخ به این سؤال لازم است مقادیر ثوابت سرعت‌ها معلوم باشند.

۳) $\frac{k_1 C_{A_0}}{k_1+k_2+k_3}$

۴) $\frac{k_1}{k_1+k_2+k_3}$

۱۲۰- برای واکنش گازی $A \rightarrow 3R$ با درجه واکنش صفر در یک راکتور لوله‌ای، دو برابر کردن طول راکتور با حفظ شرایط دیگر میزان درصد تبدیل را چند برابر می‌کند؟

۱) ۲ ۲) تغییری نمی‌دهد. ۳) ۳ ۴) ۱٫۵

۱۲۱- واکنش‌های چندگانه به صورت $\begin{cases} A+2B \rightarrow R\ ,\ C_{A_0}=2\ \frac{mol}{l} \\ R+B \rightarrow S\ ,\ C_{B_0}=4\ \frac{mol}{l} \end{cases}$ در یک راکتور ناپیوسته در فاز مایع انجام می‌شود. مشاهده می‌شود ده دقیقه پس از شروع واکنش غلظت‌های A و R در راکتور به ترتیب ۰٫۵ و ۰٫۳ مولار می‌شود. در این لحظه غلظت B چند مولار است؟

۱) نیم ۲) یک و نیم ۳) یک ۴) صفر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۲۲- واکنش‌های موازی $A \begin{cases} \rightarrow R & r_R = 3C_A \\ \rightarrow S & r_S = 6C_A^2 \end{cases}$ که در آن R محصول مطلوب است در یک راکتور مخلوط شونده کامل انجام می‌پذیرد. در صورتی که غلظت جزء A از ۱۰ به یک مولار تغییر یابد، غلظت جزء R در خروجی برابر چند مولار است؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۶ ۴) ۱

۱۲۳- در واکنش‌های موازی تجزیه A به صورت: $A \begin{cases} \rightarrow R & r_R = 1 \\ \rightarrow S & r_S = 2C_A \\ \rightarrow T & r_T = C_A^2 \end{cases}$ ماده مطلوب است. با خوراک A خالص و غلظت یک مولار، حداکثر مقدار R از کدام راکتور حاصل می‌شود؟

۱) راکتور مخلوط شونده کامل
۲) یک سیستم دو راکتوری حاوی نخست راکتور پلاگ و سپس راکتور مخلوط شونده کامل
۳) یک سیستم دو راکتوری حاوی نخست راکتور مخلوط شونده کامل و سپس راکتور پلاگ
۴) راکتور پلاگ یا PFR

۱۲۴- واکنش ابتدائی فاز مایع $A \rightarrow C + D$ با غلظت اولیه یک مولار واکنش‌گر خالص در یک راکتور مخلوط شوندهٔ کامل با نسبت برگشتی برابر با ۱۰ انجام می‌گیرد. در صورتی که $k\tau = 4$ باشد، میزان تبدیل چند درصد است؟

۱) ۸۰ ۲) ۳۳ ۳) ۱۷ ۴) ۶۷

۱۲۵- در یک واکنش ابتدائی $A \rightleftarrows R$ با غلظت‌های اولیه $C_{A_0} = 5$ و $C_{R_0} = 1$، ثابت تعادلی (k) برابر ۲ است. غلظت تعادلی $(C_{A_e})A$ این واکنش چقدر است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۲/۵

۱۲۶- میزان تبدیل یک واکنش درجه اول در فاز مایع در یک راکتور مخلوط شوندهٔ کامل ۶۰ درصد است. در شرایطی که ۲۰ درصد حجم راکتور توسط مایع ساکن اشغال شده باشد، میزان تبدیل چند درصد است؟

۱) ۴۴/۵ ۲) ۶۴/۵ ۳) ۷۲/۵ ۴) ۵۴/۵

۱۲۷- بر اساس نظریه سینتیک گازها، برای دو مولکول نامشابه A و B سرعت واکنش شیمیایی (محصول $A + B \rightarrow$)، $k_C C_A C_B = r_B = r_A$ و $k_C = k_0 \sqrt{T} e^{-\frac{E}{RT}}$ است. به نظر شما k_0 بستگی به چه پارامترهایی دارد؟

۱) کسری از مولکول‌ها که برخورد انرژتیک می‌کنند، قطر برخورد مولکول‌های A و B و جرم تقلیل یافته‌ی A و B
۲) جذر دمای مطلق و قطر مولکول‌های A و B
۳) جرم A و دمای مطلق
۴) قطر بدون بعد مولکول‌های A و B و دمای مطلق

۱۲۸- اگر دمای مطلق یک راکتور دو برابر شود، ثابت سرعت واکنش نسبت به دمای اولیه به چه صورت تغییر می‌نماید؟

۱) $k_2 = k_1 e^{-\frac{E}{2RT_1}}$ ۲) $k_2 = 2k_1$ ۳) $k_2 = \frac{1}{2}k_1$ ۴) $k_2 = k_1 e^{\frac{E}{2RT_1}}$

۱۲۹- برای واکنش ابتدائی $2A \rightleftarrows 2R$ اطلاعات زیر موجود است. ثابت تعادل این واکنش برابر است با:

t	۰	۱	۳	∞
X_A	۰	۰/۱۵	۰/۴۷	۰/۶

۱) ۲/۲۵ ۲) ۱/۸۰ ۳) ۰/۴۹ ۴) ۲/۰۳

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۳۰- جریانی از منومر A در فاز مایع با $\nu_0 = ۴ \frac{liter}{min}$ و $C_{A_0} = ۱ \frac{mol}{liter}$ وارد یک راکتور مخلوط شونده کامل به حجم ۲ لیتر شده و پس از قرار گرفتن در معرض تشعشع به صورت زیر پلیمر می‌شود. غلظت خروجی $C_W = ۰/۰۰۰۲ \frac{mol}{liter}$ می‌باشد. $A \rightarrow R \rightarrow W \rightarrow T$ سرعت تولید W چند $\frac{mol}{liter.min}$ است؟

۱) $r_W = ۰/۰۰۰۱$ ۲) $r_W = ۰/۰۰۰۸$ ۳) $r_W = ۰/۰۰۰۹$ ۴) $r_W = ۰/۰۰۰۴$

ریاضیات (کاربردی ـ عددی)

۱۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ توابع بسل تغییر یافته زیر صحیح است؟ (n عدد صحیح است.)

۱) $K_{-n}(\alpha x) = (-۱)^n K_n(\alpha x) \quad , \quad I_{-n}(\alpha x) = I_n(\alpha x)$

۲) $K_{-n}(\alpha x) = K_n(\alpha x) \quad , \quad I_{-n}(\alpha x) = I_n(\alpha x)$

۳) $K_{-n}(\alpha x) = K_n(\alpha x) \quad , \quad I_{-n}(\alpha x) = (-۱)^n I_n(\alpha x)$

۴) $K_{-n}(\alpha x) = (-۱)^n K_n(\alpha x) \quad , \quad I_{-n}(\alpha x) = (-۱)^n I_n(\alpha x)$

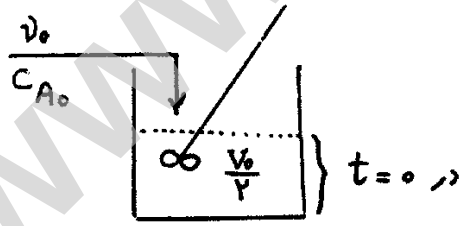
۱۳۲- کدام گزینه فرم کلی پاسخ معادله دیفرانسیل زیر را صحیح نشان می‌دهد؟

$$\frac{d^۲y}{dx^۲} + ۲\frac{dy}{dx} + y = ۳e^x$$

۱) $c_۱e^{-x} + c_۲xe^{-x} + c_۳e^x$ ۲) $c_۱e^x + c_۲xe^x + c_۳x^۲e^x$

۳) $c_۱e^{-x} + c_۲e^x + c_۳xe^x$ ۴) $c_۱e^{-x} + c_۲xe^{-x} + c_۳x^۲e^{-x}$

۱۳۳- به یک مخزن که تا نیمه حاوی آب خالص به حجم $\left(\frac{V_0}{۲}\right)$ است از لحظه $t = ۰$ جریان آب نمک به دبی ν_0 و غلظت C_{A_0} وارد می‌شود. معادله دیفرانسیل غلظت نمک در مخزن تا قبل از لحظه سرریز شدن با زمان چگونه می‌باشد؟ $\left(\tau = \frac{V_0}{\nu_0}\right)$



۱) $\frac{dC_A}{dt} = \frac{C_{A_0} - C_A}{t + \tau}$

۲) $\frac{dC_A}{dt} = \frac{C_{A_0} - C_A}{\tau}$

۳) $\frac{dC_A}{dt} = \frac{C_{A_0} - C_A}{t}$

۴) $\frac{dC_A}{dt} = \frac{C_{A_0} - C_A}{t + \frac{\tau}{۲}}$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۳۴- لامپی در محیطی با ضریب انتقال حرارت h و دمای T_∞ روشن می‌شود. اگر نرخ انرژی گرمایی تولید شده در واحد حجم لامپ را با $\dot{q}$ نشان دهیم و دمای اولیه لامپ T_∞ باشد، کدام معادله رابطه دمای لامپ را با زمان نشان می‌دهد؟ $\left(a = \frac{A}{V}\right)$

(A: سطح لامپ و V: حجم لامپ)

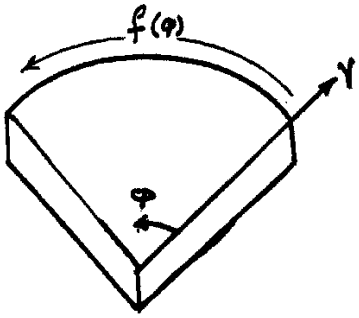
۱) $T = T_\infty + \frac{\dot{q}}{ha}\left[\exp\left(-\frac{\dot{q}}{\rho C_p}t\right) - 1\right]$

۲) $t = \frac{\rho C_p}{ha}\ln\frac{T}{T_\infty}$

۳) $t = -\frac{\dot{q}}{ha}\ln\frac{T}{T_\infty}$

۴) $T = T_\infty + \frac{\dot{q}}{ha}\left[1 - \exp\left(-\frac{ha}{\rho C_p}t\right)\right]$

۱۳۵- ربع دیسک به ضخامت ناچیز δ از دو طرف در تماس با محیط در دمای T_∞ قرار دارد. اگر ضریب انتقال حرارت جابجایی محیط h و ثابت هدایت حرارتی دیسک k باشد، معادلهٔ حاکم بر هدایت حرارتی در حالت پایا کدام است؟ انتهای دیسک تحت تأثیر دمای $f(\varphi)$ قرار دارد. $(\theta = T - T_\infty)$



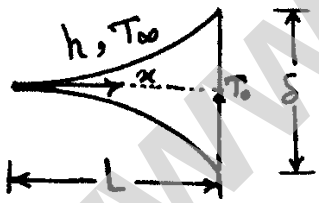
۱) $\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial\theta}{\partial r}\right) - \frac{2h}{k\delta}\theta = 0$

۲) $r\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial\theta}{\partial r}\right) + \frac{\partial^2\theta}{\partial\varphi^2} = 0$

۳) $\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial\theta}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2\theta}{\partial\varphi^2} - \frac{2h}{k\delta}\theta = 0$

۴) $\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial\theta}{\partial r}\right) + \frac{\partial^2\theta}{\partial\varphi^2} - \frac{2h}{k\delta}r^2\theta = 0$

۱۳۶- نحوه توزیع دمای پره سهمی شکلی که در محیطی با دمای T_∞ قرار دارد و معادله دیفرانسیل توزیع دمای آن به صورت $x^2\theta'' + 2x\theta' - 6\theta = 0$ است. $(\theta = T - T_\infty)$ با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟



۱) $\theta = c_1x^{-2} + c_2x^3$

۲) $\theta = c_1x^2$

۳) $\theta = c_1x^{-3}$

۴) $\theta = c_1I_{-\frac{1}{3}}(\sqrt{2}x) + c_2K_{-\frac{1}{3}}(\sqrt{2}x)$

۱۳۷- در یک دانه کاتالیزور کروی شکل به شعاع R واکنش درجه اول $A \xrightarrow{k} B$ اتفاق می‌افتد. اگر غلظت ماده A روی سطح کاتالیزور برابر C_{AS} باشد، معادله دیفرانسیل غلظت A در داخل دانه کروی به کدام صورت است؟

۱) $\frac{1}{r^2}\frac{d}{dr}\left(r^2\frac{dC_A}{dr}\right) + k\frac{C_A}{D} = 0$

۲) $\frac{1}{r}\frac{d}{dr}\left(r\frac{dC_A}{dr}\right) - k\frac{C_A}{D} = 0$

۳) $\frac{1}{r^2}\frac{d}{dr}\left(r^2\frac{dC_A}{dr}\right) - k\frac{C_A}{D} = 0$

۴) $\frac{1}{r}\frac{d}{dr}\left(r\frac{dC_A}{dr}\right) + k\frac{C_A}{D} = 0$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۳۸- کدام گزینه حل معادله دیفرانسیل فوق در فضای S می‌باشد؟ $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2}+\frac{\partial x}{\partial t}=t^2+2t \ , \ x(0)=4 \ , \ x'(0)=-2$

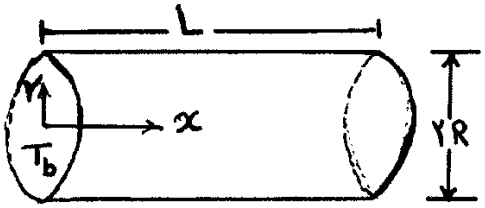
۱) $X(s)=\frac{4s^4-2s^3+2s+2}{s(s+1)}$

۲) $X(s)=\frac{-2s^3+2s+2}{s^4(s+1)}$

۳) $X(s)=\frac{4s^4-2s^3+s+1}{s^4(s+1)}$

۴) $X(s)=\frac{4s^4+2s^3+2s+2}{s^4(s+1)}$

۱۳۹- پره استوانه‌ای شکلی با ضریب هدایت گرمایی K، شعاع R و طول L به سطح داغی در دمای T_b متصل است و در محیطی با دمای T_∞ و ضریب انتقال گرمای جابه‌جایی h_∞ مطابق شکل زیر قرار دارد. توزیع دو بعدی دما چگونه است؟



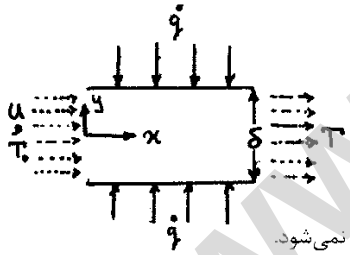
۱) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty} a_n J_0(\lambda_n r)\sinh[\lambda_n(L-x)]$

۲) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty} a_n J_0(\lambda_n r)\sin[\lambda_n(L-x)]$

۳) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty} a_n I_0(\lambda_n r)\sinh[\lambda_n(L-x)]$

۴) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty} a_n I_0(\lambda_n r)\sin[\lambda_n(L-x)]$

۱۴۰- مایعی با دمای T_0 و سرعت یکنواخت u وارد کانالی به ضخامت δ می‌شود. سطوح بالایی و پایینی کانال تحت شار حرارتی یکنواخت $\dot{q}(\omega/m^2)$ می‌باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



۱) با فرض تابعیت دما به صورت $T(x,y)$ ، $\dot{q}$ در معادله دیفرانسیلی ظاهر نمی‌شود.

۲) با فرض تابعیت دما به صورت $T(x)$، $\dot{q}$ در معادله دیفرانسیلی ظاهر می‌شود.

۳) با فرض تابعیت دما به صورت $T(y)$، $\dot{q}$ در معادله دیفرانسیلی ظاهر می‌شود.

۴) با فرض تابعیت دما به صورت $T(x,y)$ ، $\dot{q}$ در شرط مرزی مدل ظاهر می‌شود.

۱۴۱- بهترین خط گذرنده از مبدأ که به اطلاعات زیر برازش می‌شود، کدام است؟

x	y
۰	۱
۱	۲
-۱	۰
۲	۳

۱) $y=x$

۲) $y=\frac{7}{6}x$

۳) $y=\frac{8}{7}x$

۴) $y=\frac{4}{3}x$

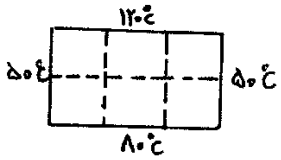
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۴۲- تغییرات گذرای غلظت گازی در یک لوله به صورت $\frac{\partial C}{\partial t}=\alpha\frac{\partial^2 C}{\partial y^2}$ با ضریب نفوذ $\circ/۷۲\ \frac{cm^2}{s}$ است. برای حل این معادله به روش صریح (Explicit) با شرایط اولیه و مرزی $C(y,\circ)=C_i$ ، $C(\circ,t)=C_1$ و $C(۳,t)=C_2$ با انتخاب $\Delta t=\circ/۲۵\ s$ جهت پایداری روش کدام رابطه تعیین کننده تعداد قدم‌ها در جهت y است؟

۱) $n\le ۵$ ۲) $۵\le n\le ۱\circ$ ۳) محدودیتی وجود ندارد. ۴) $n\le ۱\circ$

۱۴۳- گرما با نرخ $\dot{q}$ در واحد حجم صفحه نازکی به اندازه $۱۵\ cm\times ۱\circ$ و ضریب هدایت حرارتی K که در آن $\frac{\dot{q}}{K}=۲\circ\ \frac{^\circ C}{cm^2}$ است تولید می‌گردد. با توجه به دمای لبه‌های نشان داده شده در شکل، مقدار دما در گره‌هایی که ۵ سانتی‌متر از لبه‌ها فاصله دارند چند $^\circ C$ است؟ (دو سطح پهن صفحه عایق گرمایی شده‌اند.)



۱) ۸۳
۲) ۱۸۷٫۵
۳) ۲۵۰
۴) ۱۵۰

۱۴۴- رابطه رانگ کوتای دو نقطه‌ای، به‌صورت زیر داده شده است:

$$\frac{dy}{dx}=f(x,y)\ ,\ \bar{y}_{i+1}=y_i+h[f(x_i,y_i)]\ ,\ y_{i+1}=y_i+\frac{h}{۲}\left[f(x_i,y_i)+f(x_{i+1},\bar{y}_{i+1})\right]$$

با توجه به معادلهٔ دیفرانسیل $\frac{d^2y}{dx^2}=-\frac{۲}{xy^2}$ و $y(۱)=-y'(۱)=۱$ و استفاده از روش رانگ کوتای دو نقطه‌ای، با طول قدم $h=\circ/۱$ ، $y(۱/۱)$ چقدر است؟

۱) ۰٫۸۸ ۲) ۰٫۹۰ ۳) ۰٫۹۱ ۴) ۰٫۸۹

۱۴۵- توزیع دمای پایا در میلهٔ دو بعدی با حل معادلهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}=\circ$$

اگر برای حل عددی شبکه‌ای که در آن $\Delta y=۲\Delta x$ است در نظر بگیریم، فرم گسستهٔ معادلهٔ مشتقات جزیی کدام است؟

۱) $T_{i,j}=\circ/۱(T_{i-۱,j}+T_{i+۱,j})+\circ/۴(T_{i,j-۱}+T_{i,j+۱})$
۲) $T_{i,j}=\circ/۴(T_{i-۱,j}+T_{i+۱,j})+\circ/۱(T_{i,j-۱}+T_{i,j+۱})$
۳) $T_{i,j}=\circ/۴(T_{i-۱,j}+T_{i,j-۱})+\circ/۱(T_{i+۱,j}+T_{i,j+۱})$
۴) $T_{i,j}=\circ/۲۵(T_{i-۱,j}+T_{i+۱,j}+T_{i,j-۱}+T_{i,j+۱})$

۱۴۶- تابع $f(x)=xe^{-x}$ را در نظر بگیرید. فرمول نیوتن ـ رافسون برای آن به کدام صورت به دست می‌آید؟

۱) $x_{n+۱}=\frac{x_n^2}{x_n-۱}$ ۲) $x_{n+۱}=x_n-\frac{x_n}{۱-x_n}$
۳) $x_{n+۱}=x_n-\frac{x_{n-۱}}{۱-x_n}$ ۴) $x_{n+۱}=x_n-\frac{x_n}{۱+x_n}$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

www.arshad.ir

۱۴۷- معادله دیفرانسیل زیر به شکل تفاضل‌های محدود نوشته می‌شود. کدام گزینه قابل قبول است؟ (با فرض اینکه مشتقات اول و دوم با دقت از رتبه h^2 جایگزین شود.)

$$\frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial U}{\partial r}\right)-U=0 \qquad (\Delta r = h)$$

۱) $U_{i-1}\left(1-\frac{h}{r_i}\right)-U_i(2+h^2)+U_{i+1}\left(1+\frac{h}{r_i}\right)=0$

۲) $U_{i-1}\left(1-\frac{h}{2}\right)-U_i(2+h^2)+U_{i+1}\left(1+\frac{h}{r_i}\right)=0$

۳) $U_{i-1}\left(1-\frac{h}{r_i}\right)-U_i\left(2-\frac{2h}{r_i}+h^2\right)+U_{i+1}\left(1-\frac{2h}{r_i}\right)=0$

۴) $U_{i-1}-U_i\left(2+\frac{2h}{r_i}+h^2\right)+U_{i+1}\left(1+\frac{2h}{r_i}\right)=0$

۱۴۸- با توجه به جدول زیر مشتق دوم تابع در نقطه $x = 0/2$ کدام است؟

x	۰	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴
y	۰/۵	۰/۵۲	۰/۵۷	۰/۶۸	۰/۷۶

۱) ۰/۳ ۲) -۶ ۳) ۶ ۴) ۰/۳

۱۴۹- در محاسبه $\int_a^b f(x)\,dx$ به روش ذوزنقه‌ایی با نصف کردن طول قدم، مقدار خطا در حدود چند درصد تغییر خواهد نمود؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۷۵ ۳) ۸۷/۵ ۴) ۳۵

۱۵۰- در مورد معادله $\frac{\partial U}{\partial t}=\frac{1}{2}\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}-\frac{\partial U}{\partial x}$ چنانچه اندازه گام زمان و مکان با هم برابر و مساوی یک باشند، کدام گزینه زیر در مورد فرمول کلی تفاضل صریح (پیشرو در زمان، و مرکزی در مکان) صحیح می‌باشد؟

۱) $U_{i,n+1}=U_{i-1,n}$ ۲) $U_{i,n+1}=U_{i,n}+U_{i+1,n}$

۳) $U_{i,n+1}=U_{i,n}+U_{i-1,n}$ ۴) $U_{i,n+1}=U_{i+1,n}$

www.arshad.ir

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com