پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

مکانیک سیالات

خواص سیال ۵۳
استاتیک سیالات ۵۴
جریان سیالات ۵۷
محاسبات تلفات انرژی در جریان سیالات ۶۰
پمپ و پمپاژ ۶۵
جریان‌های خارجی ۶۵
آنالیز ابعادی و اعداد بی‌بعد ۶۵
بسترهای پر شده ۶۶

کنترل فرآیندها

تبدیل لاپلاس ۶۷
سیستم‌های کنترلی درجه اول ۶۷
سیستم‌های درجه اول متوالی و درجه دوم ۷۰
شیرهای کنترل، کنترلرها، ساده‌سازی بلاک دیاگرامها و افت کنترل ۷۲
پایداری، آزمون روث، مکان هندسی ریشه‌ها ۷۵
پاسخ فرکانسی، دیاگرام‌های بد و نایکویست ۷۹

انتقال جرم و عملیات واحد ۱ و ۲

نفوذ مولکولی ۸۳
ضرایب انتقال جرم ۸۵
انتقال جرم بین فازها ۸۶
دستگاه‌های مربوط به عملیات گاز ـ مایع ۸۷
جذب و دفع گاز ۸۸
تقطیر ۸۹
استخراج مایع ـ مایع ۹۳
عملیات مرطوب‌سازی ۹۵
خشک کردن drying ۹۶
تبخیر ۹۸
جذب سطحی adsorption ۹۹
استخراج از جامدات Leaching ۱۰۰

سینتیک و طرح راکتورهای شیمیایی

واکنش‌های شیمیایی و معادلات سرعت ۱۰۱
تفسیر نتایج حاصل از راکتورهای ناپیوسته ۱۰۲
راکتورهای منفرد کامل و مقدمات طراحی راکتور ۱۰۴
راکتور دوره‌ای (Recycle) ۱۰۶
طراحی راکتور برای واکنش‌های منفرد ۱۰۶
انتخاب راکتور مناسب ۱۰۸
طرح راکتور برای واکنش‌های چندگانه ۱۰۸
اثرات دما و فشار روی پیشرفت واکنش ۱۱۱

ریاضیات (کاربردی ـ عددی)

معادلات دیفرانسیل معمولی ODE ۱۱۲
معادلات دیفرانسیل مرتبه اول ۱۱۲
معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم ۱۱۲

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری‌ها ۱۱۶
معادلات دیفرانسیل پاره‌ای ۱۱۷
ریشه‌یابی ۱۲۱
دترمینان‌یابی ۱۲۲
انتگرال‌گیری ۱۲۳
حل معادلات دیفرانسیل (محاسبات عددی) ۱۲۴
حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای (به روش محاسبات عددی) ۱۲۵
حل دستگاه معادلات (ماتریس‌ها) ۱۲۶

حل تشریحی

زبان عمومی و تخصصی ۱۲۸
انتقال حرارت ۱ و ۲ ..... ۱۳۶
ترمودینامیک ۱۵۱
مکانیک سیالات ۱۶۹
کنترل فرآیندها ۱۸۰
انتقال جرم و عملیات واحد ۱ و ۲ ..... ۱۹۳
سینتیک و طرح راکتورهای شیمیایی ۲۰۷
ریاضیات (کاربردی ـ عددی) ۲۱۸

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

Reading Comprehension

Direction: *Read the following nine passages and answer the questions by choosing the best choice among (1), (2), (3) or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.*

Passage I

Fluid mechanics, as the name indicates, is that branch of applied mechanics which is concerned with the static and dynamics of liquids and gases. The analysis of the behavior of fluids is based upon the fundamental laws of applied mechanics which relate to the conservation of mass-energy and the force-momentum equation, together with other concepts and equations with which the student who has already studied solid-body mechanics will be familiar. There are, however, two major aspects of fluid mechanics which differ from solid-body mechanics. The first is the nature and properties of the fluid itself, which are very different from those of a solid. The second is that, instead of dealing with individual bodies or elements of know mass, fluid mechanics is frequently concerned with the behavior of a continuous stream of fluid, without beginning or end.

1 ـAcademically speaking, the student who takes the course of fluid mechanics, should have already passed solid mechanics. In other words, solid-body mechanic is ..... fluid mechnics. (سال ۸۵)

1) needed to 2) prerequisite to 3) requisite to 4) prior to

2 ـUnlike solid-body mechanics, ... is dealing with the behaviour of a continuous stream of fluid, without beginning or end. (سال ۸۵)

1) statics 2) dynamics 3) fluid mechanics 4) applied mechanics

3 ـFluid mechanics is regarded as a branch of applied mechanics because ..... . (سال ۸۵)

1) it is dealing with liquid and gases
2) fluid laws are similar to solid laws
3) the behaviour of fluid is bases upon the fundamental laws of applied mechanics
4) fluid mechanics like applied mechanics is concerned with the dynamics of continuous streams

Passage II

Petrochemicals are generally considered to be chemical compounds which are derived from petroleum either by direct manufacturer or by indirect manufacture as by-products from the variety of processes that are used during the refining of petroleum. Gasoline, kerosene, fuel oils, lubrication oils, waxes, asphalts, and the like are excluded from the definition of petrochemicals, since they are not, in the true sense, chemical compounds, but are, in fact, intimate mixtures of hydrocarbons.

The starting materials for the petrochemical industry are obtained from crude petroleum in one of two general ways. They may be present in the virgin petroleum and, as such, are isolated by physical methods such as distillation or solvent extraction. On the other hand, they may be present, if at all, in trace amounts and are synthesized during the refining operations.

4 ـFuel oils, lubricating oils, waxes and asphalts are ..... . (سال ۸۵)

1) petrochemicals
2) mixtures of hydrocarbons
3) partially petrochemicals
4) petroleum based chemicals

5 ـThe feedstock for petrochemical industry may be obtained either directly from ..... of crude oil, or ..... during refining operations. (سال ۸۵)

1) distillation – synthesized
2) distillation – solvent extraction
3) synthesis – distillation
4) solvent extraction – distillation

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

Passage III

The 19th Century saw enormous advances in polymer chemistry. However, it required the insights of chemical engineers during the 20th Century to make mass produced polymers a viable economic reality. When a plastic called bakelite was introduced in 1908 it sparked the dawn of the "Plastic Age" and quickly found used in electric insulation, plugs & sockets, clock bases, iron cooking handles, and fashionable jewelry. Today plastic has become so common that we hardly notice it exists. Yet nearly all aspects of modern life are positively and profoundly impacted by plastic.

6 ـ According to the above passage, choose the correct sentence. (سال ۸۵)

1) Plastic is not a useful product in modern life.
2) Polymer chemistry is part of chemical engineering.
3) All the artificial jewelries are made from Bakelite.
4) Mass production of plastic was the achievement of chemical engineering.

7 ـ According to the above passage, complete the following sentence "It sparked the down of plastic age" means ..... . (سال ۸۵)

1) the plastic age started
2) Bakelite is a plastic
3) plastic can be joined by sparks
4) when you see a spark the dawn starts

Passage IV

One of the industrial processes for the production of phenol is a two stage oxidation reaction in which initially toluene is converted to benzoic acid which in turn is oxidized to phenol. Efficient gas-liquid contacting design and economic recovery of organics from the water containing fractions in the second stage are the two main design problems.

The incentive for switching to toluene as an aromatic source comes from the oversupply of toluene available at low-cost from petroleum reforming. The major disadvantages of the method are the two-stage oxidation with the handling of solid intermediate and a fairly elaborate process scheme throughout. The development of a simpler, single step oxidation of toluene would indeed be a major break-through in synthetic phenol production.

8 ـ Toluene is a good raw material for the production of phenol because ..... . (سال ۸۵)

1) it is an aromatic source
2) its productions exceeds its demand
3) it is coveted to phenol in two stage
4) it is produced during petroleum reforming

9 ـ In the production of phenol, benzoic acid is a/an ..... . (سال ۸۵)

1) product
2) by-product
3) raw material
4) an intermediate

Passage V

From blankets and cloths to beds and pillows, synthetic fibers keep up warm, comfortable, and provide a good night's rest. Synthetic fibers also help reduce the strain on natural sources of cotton and wool, and can be tailored to specific applications. For example; nylon stockings make legs look young which bullet proof vests keep people out of harm's way.

10 ـ According to the text, choose the correct sentence. (سال ۸۵)

1) synthetic fibers have a dominant role in everyday life.
2) synthetic fibers are not as good as natural fibers.
3) synthetic fibers are made from petroleum derivatives.
4) synthetic fibers put a lot of pressure on the consumption of cotton and wool.

پارسه ماهان بنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

Passage VI

An immense number of analytical solutions for conduction heat-transfer problems has been accumulated in the literature over the past 100 years. Even so, in many practical situations the geometry or boundary conditions are such that an analytical solution has not been obtained at all, or if the solution has been developed, it involves such a complex series solution that numerical evaluation becomes exceedingly difficult. For such situations the most fruitful approach to the problem is one based on finite-difference techniques. Of course, the rapid development of high-speed computers has enabled the practicing heat-transfer specialist to obtain numerical solutions to many problems heretofore believed to be impossible.

11 ـ From the text, the writer implies that the accumulation of the analytical solutions to the problems of conduction heat-transfer has not offered clear-cut solutions to them over the past 100 years.
The word "offered" here is closest in meaning to ..... . (سال ۸۵)

1) attained 2) prescribed 3) proposed 4) mentioned

12 ـ From the text, it can be inferred that with the aid of high-speed computers, heat-transfer specialists have made a remarkable ..... in finding numerical solutions to many problems heretofore believed to be impossible. (سال ۸۵)

1) Progress 2) latterly 3) which 4) formerly

13 ـ The word "heretofore" in the last line of the text is closest in meaning to ..... . (سال ۸۵)

1) they 2) latterly 3) which 4) formerly

Passage VII

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.

14 ـ According to the text above, finish the following sentence.
The human body ..... . (سال ۸۵)

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

15 ـ According to the text above, finish the following sentence.
The human body ..... . (سال ۸۵)

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

Passage VIII

Petroleum refineries are marvels of modern engineering. Within them a maze of pipes, distillation columns, and chemical reactors turn crude oil into valuable products. Large refineries cost billions of dollars, employ several thousand workers, operate around the clock, and occupy the same area as several hundred football stadiums. The U.S. has about 300 refineries that can process anywhere between 40 and 400,000 barrels of oil [illegible]. These refineries turn out the gasoline and chemical feedstock's that keep the country running

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

16 ـ A maze of pipe refers to ..... . (سال ۸۵)

1) pipes with lots of valves and fittings
2) numerous pipes gone everywhere
3) a number of large pipes
4) pipes of different sizes

17 ـ Operations around the clock means ..... . (سال ۸۵)

1) work very precisely
2) operate on a time basis
3) all units are time dependent
4) operate on a continuous basis

Passage IX

The domination of oil is coming to an end. Emissions of CO_2 must be reduced.
These two widely-publicised premises press for new sources of energy, and soon, too. The steadily increasing price of crude oil adds weight. Could hydrogen be the elixir for the world's energy supply?
Why not? Hydrogen is the most abundant element on earth (in the universe, in fact), and its energy release does not contribute CO_2 to the atmosphere. Hydrogen looks ideal. No more energy cartels; no more global warming warnings attributed to human's energy uses. Seems perfect. Let's look at key facets of such an energy system to be sure.
First, availability. Yes, hydrogen is all over the place-in almost everything organic, in the ground, and in water, the substance which covers about 70% of the earth's surface. But is hydrogen easily captured by itself? There's a rub. Hydrogen clings tightly to its neighbours. Much energy has to be expended for it to release its bond, then, usually, some more energy must be given up to separate and purify it; hydrogen has to be pure for most effective, efficient energy uses.

18 ـ We need new sources of energy in order to ..... . (سال ۸۵)

1) decrease oil prices
2) decrease CO_2 discharges
3) publicise the two premises
4) make oil a dominant source of energy

19 ـ What is a disadvantage of hydrogen as an energy source? (سال ۸۵)

1) It has to be pure.
2) It is all over the place.
3) It is not energy efficient.
4) It is elixir of the world's energy supply.

20 ـ Hydrogen can be a good alternative energy source to oil because ..... . (سال ۸۵)

1) it is an ideal gas
2) it is a scarce element
3) it does not cause global warning
4) it has low CO_2 emission to atmosphere

Reading Comprehension

Direction: *Read the following passages and answer the questions by choosing the best choice among (1), (2), (3) or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.*

In leaching, soluble material is dissolved from its mixture with an inert solid by means of a liquid solvent. Typical countercurrent leaching plant consists of a series of units, in each of which the solid from the previous unit is mixed with the liquid from the succeeding unit and the mixture allowed to settle. The solid is then transferred to the next succeeding unit, and the liquid to the previous unit. As the liquid flows from unit to unit, it becomes enriched in solute, and as the solid flows from unit in the reverse directions, it becomes impoverished in solute. The solid discharged from one end of the system is well extracted, and the solution leaving at the other end is strong in solute. The thoroughness of the extractions depends on the amount of solvent and the number of units. In principle, the unextracted solute can be reduced to any desired amount if enough solvent and a sufficient number of units are used.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

21 ـ Which of the following words best describes the passage of the liquid and the solid from one unit to another? (سال ۸۶)

1) alternate 2) counter current 3) co-current 4) succeeding

22 ـ What is the best meaning for impoverished as used in this text? (سال ۸۶)

1) demoted 2) denatured 3) devastated 4) depleted

23 ـ What is the best meaning for discharged as used in this text? (سال ۸۶)

1) disbanded 2)) dismissed 3) removed 4) introduced

A diffusion driven desalination process was recently described where a very effective direct-contact condenser with a packed bed is used to condense water vapor out of an air/vapor mixture. A laboratory scale direct contact condenser with packed bed has been fabricated with co-current and countercurrent flow stages. Temperature and humidity data have been collected at the inlet and exit of the packed bed for different water to air mass flow rations that vary between 0 and 2.5. the condenser effectiveness is strongly dependent on the water to air mass flow ratio and not sensitive to the air inlet temperature/humidity. Because the temperature range Is small at any cross section for the current application, a simplified two-fluid model using one-dimensional mass and energy conservation equations has been developed for co-current and countercurrent flow packed bed direct contact condensation heat and mass transfer. A one-dimensional model based on conservation principles, predicts the variation of temperature, humidity, and condensation rate through the condenser stages. In general, the analytical model proves to be quite satisfactory for prediciting the thermal performance of both flow configurations.

24 ـ A direct contact condenser can be fabricated with ..... flow stages. (سال ۸۶)

1) vertical 2) perpendicular 3) horizontal 4) cocurrent

25 ـ The condenser efficiency is sensitive to ..... . (سال ۸۶)

1) temperature 2) humidity
3) latent heat 4) water to air mass flow ratio

26 ـ The two fluid models for heat and mass transfer in direct contact condensation has been used ..... . (سال ۸۶)

1) because of the low temperature variation
2) because of the constant temperature
3) because of the low pressure variation
4) to develop one dimensional mass and energy conservation equation

27 ـ In which case is the use of the analytical model satisfactory? (سال ۸۶)

1) with caution for counter current flow 2) cocurrent and countercurrent flows
3) only cocurrent flow 4) for vertical flow

Important determinants of solvent selection

Early predictions suggested that solvents would eventually be eliminated from industrial applications because of health and environmental concerns. After a short period of a small decline in solvent use in 1990s, the solvent demand is now growing steadily by 2.3% per year.

At the same time, there have been changes in the types of solvents that are being used today. The general trend towards elimination and replacement of some the more toxic and environmentally unfriendly species. There has been an increase in the use of high-performance solvents, as well as the application of engineering controls to prevent accidental releases of solvents. In line with these trends, it is essential for chemical engineers to understand the parameters that are important for solvent selection, enabling them to choose a high-performance solvent for a particular application.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

28 ـ Solvent consumption is ..... . (سال ۸۶)

1) being eliminated 2) at steady state 3) growing slowly 4) growing fast

29 ـ Species means ..... . (سال ۸۶)

1) brands 2) elements 3) microrganisms 4) solvents

30 ـ In line with these trends means, ... (سال ۸۶)

1) in accordance with what was said before 2) in harmony with consumption
3) in comparison with others 4) nevertheless

31 ـ To choose the right solvent ..... . (سال ۸۶)

1) selection parameters should be understood 2) prices should be compared
3) plant engineers should be trained 4) its performance should be high

Research investigation for a chemical industrial company in general covers three main aspects. There is research on the existing processes, which has the objectives of improving the processes and lowering the costs; then there is a field of research arising from modifications and alterations to there processes and lastly there is exploratory research on entirely new processes and products.

32 ـ One of the main objectives to carry out research in a chemical industrial company is: (سال ۸۶)

1) decreasing taxes 2) increasing production costs
3) changes in an existing process 4) increasing maintenance

33 ـ The results of research in a chemical industrial company can be: (سال ۸۶)

1) abandoned product 2) completetly new products
3) conventional products 4) traditional products

In one plant, odorous emissions were observed for several years near a drum dryer line used for volatilizing an organic solvent from a reaction mixture.
Although two dryer-product lines existed, the odors were observed only near one line.
The analysis and field testing indicated that the chemical compounds causing the odors were produced in upstream unit operations due to the hydroloysis of a chemical additive used in the process. The hydrolysis products were stripped out of the solution by the process solvent and appeared as odorous fumes at the dryer. Conditions for hydrolysis were favorable at upstream locations because of temperature and acidity conditions and the residence time available in the process. Also, the water for the hydrolysis was provided by another water-based chemical additive used in the dryer line that had the odor problem.
Because the cause of the odorous emission was the process chemistry, the plant had to evaluate ways to minimize hydrolysis and the resulting formation of odorous products. Ventilation modifications to mitigate the odor levels would not be a ling-term solution to the odor problem.

34 ـ The text talks about how the odors can be ..... . (سال ۸۶)

1) prevented 2) observed 3) generated 4) emitted

35 ـ The main source of odor was due to ..... . (سال ۸۶)

1) acidic conditions 2) degredation of the organic solvent
3) hydrolysis of a chemical compound 4) long residence time conditions

36 ـ Odor problem could be successfully overcome by, ... (سال ۸۶)

1) adding a new line 2) preventing hydrolysis
3) strip out chemical compound 4) ventilation

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

37 ـ Water for hydrolysis comes from ..... . (سال ۸۶)

1) another chemical additive
2) chemical reaction within the process
3) odorous compound
4) the other dryer line

The search for alternative sources of energy has led various directions. Many communities are burning garbage and other biological waste products to produce electricity. Converting waste products to gases or oil is also an efficient way to dispose of wastes.

Experimental work is being done to derive synthetic fuels from coal, oil shale, and coal tars. But to date, that process has proven expensive. Other experiments are underway to harness power with giant windmills. Geothermal power, heat from the earth, is also being tested.

Some expert utility companies to revive hydroelectric power derived from streams and rivers. Fifty years ago hydroelectric power provided one third of the electricity used in the United States, but today it supplies only 4 percent. The oceans are another potential source of energy. Scientists are studying ways to convert the energy of ocean currents, tides, and waves to electricity. Experiments are also underway to make use of temperature differences in ocean water to produce energy.

38 ـ Which is the best title for the passage? (سال ۸۶)

1) The use of water products for Energy
2) New discoveries in geothermal power
3) Efficient ways of disposing of waste
4) Alternative sources of energy

39 ـ Which of the following is NOT mentioned in the passage as an alternative source of energy? (سال ۸۶)

1) Synthetic fuels
2) Geothermal power
3) Electricity
4) Burning of garbage

40 ـ What can be inferred from the last paragraph? (سال ۸۶)

1) All alternative production of energy will be derived from water
2) Alternative energy will come from a variety of sources
3) Hydroelectric power will be the main source of energy
4) Synthetic fuels will be the principal source of alternative energy

PART A: Vocabulary

Direction: *Choose the number of the answer (1), (2), (3) or (4 that best completes the sentence. Then mark your answer on the answer sheet.*

41 ـ The board agreed to ..... two committees to examine the proposals. (سال ۸۷)

1) distinguish
2) generate
3) establish
4) attribute

42 ـ The Red Cross organized the ..... of food and clothing in the disaster area. (سال ۸۷)

1) distribution
2) application
3) integration
4) implementation

43 ـ A high ..... of the products tested were found to contain harmful chemicals. (سال ۸۷)

1) contribution
2) proportion
3) dimension
4) resolution

44 ـ The slight difference in the way men and women are affected by the drug is not really ..... . (سال ۸۷)

1) intrinsic
2) contrary
3) predominant
4) significant

45 ـ The schedule isn't final, but we don't ..... many changes. (سال ۸۷)

1) estimate
2) anticipate
3) conduct
4) allocate

46 ـ They ..... principles of international law to claim ownership of the sunken ship. (سال ۸۷)

1) invoked
2) promoted
3) induced
4) derived

پارسه ملهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

47 ـ The program allows learners to ..... their own interests as well as do their school work. (سال ۸۷)
1) attain 2) retain 3) display 4) pursue

48 ـ Continued economic growth is a danger to the environmental ..... of the planet. (سال ۸۷)
1) assurance 2) stability 3) convention 4) conformity

49 ـ During the last one hundred years, ... every aspect of life has been westernized. (سال ۸۷)
1) conversely 2) primarily 3) virtually 4) redundantly

50 ـ U.N. officials have called for extra financial ..... to deal with the emergency. (سال ۸۷)
1) resources 2) circumstances 3) parameters 4) initiatives

PART B: Grammar

Direction: *Read the following passages and decide which choice (1), (2), (3) or (4) best fits each blank. Then mark your answer on your answer sheet.*

Everyone brings some kind of power to the negotiating table. It's easy to be awed ...(51)... external sources of power and influence while ...(52)... such internal sources of your own power ...(53)... your self-esteem, self-knowledge and confidence ...(54)... fast on your feet. Power in a negotiation can be very dynamic. Be patient and your own store of internal power ...(55)... to your advantage.

51 ـ (سال ۸۷)
1) for 2) with 3) by 4) from

52 ـ (سال ۸۷)
1) overlooking 2) to overlook 3) be overlooking 4) being overlooked

53 ـ (سال ۸۷)
1) of 2) as 3) like 4) about

54 ـ (سال ۸۷)
1) you think 2) so thinking 3) to think 4) as you are thinking

55 ـ (سال ۸۷)
1) being working 2) is working 3) is to work 4) will work

PART C: Reading Comprehension

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

Passage I

Discarded tires have been a disposal problem in the past and continue to accumulate throughout the world today. Recent figures from the United States Environmental Protection Agency (EPA) show that over 279 million discarded tires are being added to an estimated 2~3 billion tires currently stockpiled around the U.S. The discarded tires can present both health and environmental hazards. Improperly stored tires are potential breeding grounds for diseases-carrying insects and rodents; tire fires can be difficult and expensive to extinguish and can cause air, soil and water quality problems.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

56 ـ In the U.S., there are: (سال ۸۷)

1) little concerns about used tires.
2) about 2-3 billion tires on the roads.
3) billions of accumulated used tires.
4) millions of improper stockpiles of discarded tires

57 ـ To extinguish means to ..... . (سال ۸۷)

1) put out 2) expand 3) destroy 4) find out

58 ـ Due to storage of discarded tires ..... . (سال ۸۷)

1) environmental hazards may be eliminated
2) there will be potential for energy saving
3) soil quality problem can be prevented
4) water pollution may happen

Passage II

The human-relations aspect of engineering practice is not usually emphasized in undergraduate training because of the great quantity of technical information and techniques the student must learn. That this may be a fallacious course is implied by the fact that failures of young engineers because of personnel problems are at least five times as frequent as failures because of inadequate technical training. All engineers must realize that the industry in which they are working requires team effort of all personnel. Valuable information can be obtained from operators of limited educational background who have observed similar processes. The person who has "lived" with an operation has probably observed actions and effects and has learned methods of detailed control that cannot be approached by formal theory alone. The best engineering job can be done only with proper regard for all available facts regardless of their source. A new process or the technical improvement of an existing one designed without due regard for the operators is usually destined to failure. The start-up of a new plant or the installation of a technical change is likely to be much smoother and the cost of it much less if the operating personnel understand the objectives and are convinced of their soundness.

59 ـ According to the passage ..... . (سال ۸۷)

1) there is no failure of young engineers due to personal relations.
2) inadequate technical information can be compensated by personal relations.
3) failure of young engineers due to personal relations is five time greater than failure due to inadequate technical training.
4) failure of young engineers due to inadequate technical training is five times greater than failure due to personal relations.

60 ـ According to the passage personal relations aspect of engineering is not emphasized because ..... . (سال ۸۷)

1) it is not important in engineering practice
2) industry work does not require team effort
3) human relations aspect of engineering can be taught in industry
4) there is a lot of technical information to be taught in undergraduate training

61 ـ "Soundness" in the last sentence mean that the objectives are ..... . (سال ۸۷)

1) lousy 2) logically valid 3) irrational 4) with sound

62 ـ According to the passage a lot of technical information can be obtained from ..... . (سال ۸۷)

1) operating personnel
2) human relations
3) the startup of a new plant
4) observing actions and effects

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

Passage III

Batch reactors are on of the reactors that are extensively used in industry. Because of its flexibility and convenience in operation, batch reactors are always used in manufacturing products in small volume but of high added value. However, batch reactors are operated in a closed tank. Improper control may have other sub-reaction or cracking reaction not found in correct production. If out of control, reactors may reach high temperature and pressure beyond the endurance of the reactor, thus resulting in a runaway. Similar runaway phenomenon can be found in continuously stirred tank reactors (CSTRs).

63 ـ A runaway ..... . (سال ۸۷)

1) only occurs in CSTR
2) only occurs in batch reactors
3) is the limit of endurance of a batch reactor
4) is a situation which has grown out of control

64 ـ Batch reactors ..... . (سال ۸۷)

1) are operated at very high pressure and temperature
2) are used for massive production of expensive products
3) are used for production of expensive products
4) can be used for the production of a very limited range of products

Passage IV

Activated carbon (AC) has been widely used in various fields due to it outstanding adsorption capacity of organic compounds. AC can remove harmful organic compounds from industrial wastewaters. Recently, the demand for AC is growing rapidly in Korea as the emission standards of treated wastewater become more stringent. However, a disadvantage of using AC is its high cost in both operation and disposal of spend ones, which makes the regeneration of the spend activated carbon (SAC) economically feasible. Thermal regeneration has been a broadly applied method among various techniques, but, upon the regeneration, it suffers from production of air pollutants, a high energy input, decrease in hardness of AC, and enlargement of pore size.

As an alternative to the thermal regeneration, chemical regeneration of SAC using organic solvents might be a choice due to its high regenerating rates as well as recovery of the original integrity of SAC. Chemical regeneration becomes more economical than thermal regeneration as the amount of adsorbate increases.

65 ـ The emission standards of treated wastewater in Korea have become: (سال ۸۷)

1) tougher
2) relaxed
3) more complex
4) more flexible

66 ـ What can be said for thermal regeneration of activated carbon? (سال ۸۷)

1) It encloses the pore size of activated carbon.
2) It has been used more than other techniques.
3) It increases the hardness of activated carbon.
4) It has economical energy consumption.

67 ـ Chemical regeneration of activated carbon might be a better choice compared to thermal regeneration because: (سال ۸۷)

1) it is always more economical
2) it uses an organic solvent
3) the amount of adsorbate increases
4) it produces reactivated carbon at a high rate

Passage V

In recent years, the risks posed by chemical industries to life, property and environment has significantly increased due to many reasons: increased population density near industrial complexes, size of operation, complexity, and use of extreme operating conditions. This has led to the development and use of better hazard identification and analysis techniques like FMEA, ORA, HAZOP, etc. which try to reduce the

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

frequency and consequences of accidents. Such safety analyses at later stages complicate the design and prompt additional costs. Estimates show that in the oil and chemical industries, 15-30% of capital cost is now spent on such safety and pollution prevention measures. This has challenged chemical industries to develop processes that are inherently safer, environmentally friendlier, simpler, and more cost effective.
Just because it has not happened yet, does not mean that one has a safe facility. Many people have said, "We haven't had an accident here in 15 years." They, therefore, assume they have a safe facility. Such a statement is an absolute fallacy. No doubt they said that one day before Bhopal, Chernobyl Pasadena, etc.

68 ـ In the second paragraph of the passage "an absolute fallacy" means: (سال ۸۷)
1) completely wrong 2) unbelievable 3) an exaggeration 4) perfectly true

69 ـ In the first sentence in the second paragraph of the passage, "it" refers to: (سال ۸۷)
1) hazard 2) an accident
3) hazard analysis and identification 4) frequency and consequences of accidents

70 ـ The hazards of chemical industries have increased recently because chemical factories: (سال ۸۷)
1) have become less complex 2) use moderate temperatures and pressures
3) have got bigger in size 4) are situated near to less populated areas

PART A: Vocabulary

Directions: *Choose the word or phrase (1), (2), 01 or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.*

71 ـ Dogs and wolves are members of the same..... . (سال ۸۸)
1) species 2) monsters 3) creatures • 4) primates

72 ـ I've been prescribed iron tables to make up the..... . (سال ۸۸)
1) fault 2) nutrition 3) deficiency 4) protection

73 ـ After years of research, scholars have finally.....this theory to a scholar in ancient Greece. (سال ۸۸)
1) pondered 2) ascribed 3) depicted 4) disclosed

74 ـ They.....a 500-year lifespan for a plastic container. (سال ۸۸)
1) alleged 2) survived . 3) diverged 4) postulated

75 ـ Teachers settled for a 4% pay rise with ..... effect from last April. 1) foregone (سال ۸۸)
1) foregone 2) preceding 3) retrospective 4) substantial

76 ـ Although she is only 20 years old, she has shown great .....to stress. (سال ۸۸)
1) potency 2) maturity 3) attribute 4) resilience

77 ـ The school governors have absolute ..... 'over which students they admit. (سال ۸۸)
1) discretion 2) attendance 3) pragmatism 4) aggression

78 ـ Short questions are more likely to.....a response. (سال ۸۸)
1)elicit 2) undergo 3) perceive . 4) register , .

79 ـ Many principles are .....in the Declaration of Human Rights. (سال ۸۸)
1) resided 2) embodied 3) proceeded 4) submitted

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

80 ـ Scientists used to reason that the Sun went round the Earth, not ..... . (سال ۸۸)

1) in turn 2) vice versa 3) on the other hand 4) by contrast

PART B: Grammar

Directions: *Read the following passage and decide which choice (I), (2), (3), or (4) bestfits each blank Then mark the correct choice on your answer sheet.*

China has been influenced mainly by three systems of religion and morals: Confucianism, Taoism, and Buddhism. ...(81) ... started in China but Buddhism ...(82)...from India in the 1st or 2nd century AD. Confucianism was usually regarded as the official religion of China until the revolution of 1911. The founder of Confucianism was Confucius, who was born in the 6th century.
BC and lived in ...(83) .... He taught that human happiness comes from the relationships between people; ...(84) ...,the way in which people treat one another. The worship of ancestors an old Chinese custom was warmly recommended by him because ...(85) ... the old ways unchanged. God was to be honoured, but people could not know.much about him and should not try to find out about supernatural things.

81 ـ (سال ۸۸)

1) Two first 2) First two 3)The two first 4) The first two

82 ـ (سال ۸۸)

1) carried there
2) was carried there
3) carried until there
4) was carried until there

83 ـ (سال ۸۸)

1) trouble times
2) troubling time
3) troubled times
4)) troublesome time

84 ـ (سال ۸۸)

1) that is
2) in case
3) in addition
4) which includes

85 ـ (سال ۸۸)

1) it helped keeping
2) his helping for keeing of
3) it helped to keep
4) he helped keeping

PART C: Reading Comprehension

Derections: *Read the following three passages and answer questions 16-29 by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice On our answer sheet.*

Passage I:

Often spectacular oxidation of organic matter by atmospheric oxygen occurs by combustion. The burning of trees, grass and petroleum are examples of oxidation through the combustion process. Many organic compounds can exist in the environ; ment in the presence of the 20% of oxygen in the atmosphere without combustion occurring. However, ignition by a spark or flame initiates the occurrence of com bustion. The burning or combustion of organic matter such as wood and petroleum,. is a major source of energy. in human society. This has a major impact on the occurrence of oxygen and carbon dioxide in the Earth's atmosphere. The energy produced by combustion of many organic compounds can be estimated. The production of this energy is critical to the use of organic compounds as fuels

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

86 ـ What is the major source of energy in our life? (سال ۸۸)

1) Nuclear 2) Biomass 3) Inorganic matter 4) Organic matter

87 ـ "Spectacular" means: (سال ۸۸)

1) Gentle 2) Amazing 3) Partial 4) Spontaneous

88 ـ Oxygen depletion is because of (سال ۸۸)

1) trees activities
2) ignition by a flame
3) release of oxygen from organic matter
4) combinations of organic matters with oxygen

89 ـ Usually, the presence of oxygen will not affect organic compounds unless there is a/an (سال ۸۸)

1) great accident
2) increase in temperature
3) major source of energy
4) radical change in occurence

90 ـ The text talks about: (سال ۸۸)

1) Fuel from Oxidation
2) Energy.for Human Society
3) Oxidation through Combustion
4) Combustion through Oxidation

Passage II:

Leaching differs very little from the washing of filtered solids and leaching equipment strongly resembles the washing section of various filters. In leaching, the amount of soluble material removed is often rather greater than in ordinary filtration washing, and the properties of the solids may change considerably during the leaching operation. Coarse, hard, or granular feed solids may disintegrate into pulp or mush when their content of soluble material is removed.

When the solids form an open, permeable mass throughout the leaching operation, solvent may be percolated through an unagitated bed of solids. With impermeable solids or materials which disintegrate during leaching, the solids are dispersed into the solvent and are later separated from it. Both methods may be either batch or continues.

91 ـ During filtration washing operation, the properties of the solvent may..... . (سال ۸۸)

1) remain the same 2) change 3) disintegrate 4) improve

92 ـ Which one of the following is the nearest in meaning to the underlined word disintegrate in the text? (سال ۸۸)

1) dismantle 2) give away 3) take apart 4) break up

93 ـ from the text, it is understood that during leaching operation of permeable solids, the solvent may be an..... unagitated bed of solids.. (سال ۸۸)

1) passed through 2) poured out 3) secreted into 4) stirred in

94 ـ Which one of the following is the nearest in meaning to the underlined word dispersed the text? (سال ۸۸)

1) decayed 2) faded away 3) destroyed 4) discarded

95 ـ Which of the following titles is the most appropriate for the passage? (سال ۸۸)

. 1) The Leaching Process
2) Filtration versus Leaching
3) Leaching Equipment Performance
. 4) Batch and Continuous Leaching Methods

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

Passage III:

Today's chemical process industry is gearingitself toward safer technology for a better environment. With increasing safety awareness in the industry and society, it hanbeecene every process engineer's responsibility to design a plant that provides 'minimum damage to the environment... he emphasis is often to minimize_waste of materials and energy due to plant leaks.

Apart from pollution due to leakage of toxic materials, every drop leaked adds to the production cost. These leaks come from various Sourcei-4ypically pumps, valves and flange joints. This can be reduced considerably, if not eliminated totally, by various steps. Valve leakage can be reduced by: 1) proper choice of valves with respect to material of construction, size and design conditions 2) proper installation; 3);periodic and preventive maintenance. In spite of taking all precautions, there is a possibility of fluid leakage from the valve. gland. A bellows seal valve remedies.this problem.

96 ـ Which of the following suggestions is the most suitable title for this passage? (سال ۸۸)

1) How to minimise valve leakage
2) Safer technology for a better environment
3) Toxic pollution in the chemical process industries
4) The importance of fluid leakage in chemical process

97 ـ Fluid leakage in chemical processes can lead to which of the followings: (سال ۸۸)

1) reduction in pollution
2) refrain from material waste
3) increase in production costs
.4) decrease in energy consumption

98 ـ Which of the following suggestions can reduce leakage of the valves: (سال ۸۸)

1) the use of bellow seal valve
2) choice of valves
3) installation of the valve
4) prevention of valve maintenance

99 ـ In the last sentence "remedies" means: (سال ۸۸)

1) relieves 2) activates 3) aggrevates 4) intensifies

Part D: Fill in the blank by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on you answer sheet.

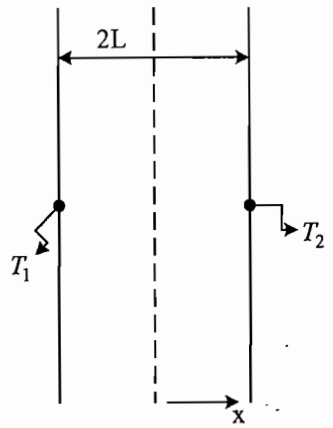
100 ـ There are two ways of a signal: (a) pneumatically, using compressed air or liquid, or (b) electrically, using electrical signals. (سال ۸۸)

1) transferring 2) transporting 3) transmitting 4) transcending

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

انتقال حرارت هدایتی یک بعدی و پایدار

۱۰۱ ـ در صفحه‌ای به ضخامت 2L حرارت با نرخ $\dot{q}\left(W/m^3\right)$ تولید می‌شود. اگر جداره‌ها در دو طرف در دمای T_I و محیط دارای دمای $T_\infty\left(T_I > T_\infty\right)$ و سطح نیز برابر A باشد، مقدار حرارت انتقال یافته از صفحه به محیط در شرایط پایا چقدر است؟(سال ۸۵)



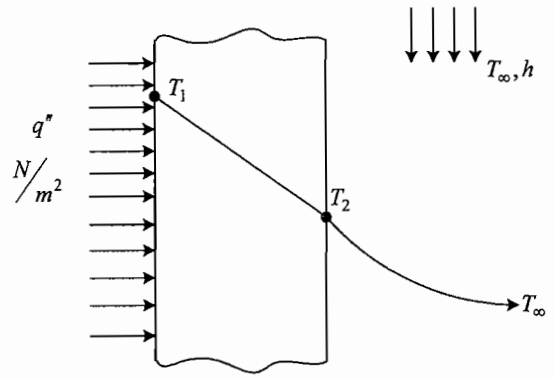
۱) $q = \dot{q}$

۲) $q = \dot{q}\left(L \cdot A\right)$

۳) $q = 2\dot{q}L \cdot A$

۴) $q = \dot{q}\left(\frac{L \cdot A}{2}\right)$

۱۰۲ ـ در دیوار تخت جامد شکل زیر در صورتی که ضریب هدایت حرارتی ثابت و برابر k و مساحت دیوار A باشد کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)



۱) $T_2 = \frac{q''}{h} + T_\infty$

۲) $T_1 = \frac{q''}{h} + T_\infty$

۳) $T_2 = \frac{q''}{h} - T_\infty$

۴) $T_1 = \frac{q''}{h} - T_\infty$

۱۰۳ ـ ضریب هدایت گرمایی جسمی تابع دما است و با گرم شدن جسم کاهش می‌یابد. دمای یک طرف تیغه‌ای از این جسم T_3 و دمای طرف دیگر آن T_2 و هر دو ثابت‌اند. دمای وسط تیغه نسبت به مقدار $\frac{1}{2}\left(T_1 + T_2\right)$ چگونه است؟ (سال ۸۵)

۱) کمتر است. ۲) بیشتر است. ۳) برابر است. ۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۰۴ ـ سه پره کاملاً هم شکل از سه جنس مختلف ساخته شده است و ضریب نفوذ حرارتی آن‌ها مطابق $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$ است. روی آن‌ها موم پوشش داده شده است. اگر ابتدای میله‌ها به‌طور عمودی در آب جوش قرار گیرند، طولی از آن‌ها که موم روی آن ذوب شده باشد چگونه است؟ (سال ۸۵)

۱) $L_A = L_B = L_C$

۲) $L_A > L_B > L_C$

۳) $L_A < L_B < L_C$

۴) هیچ‌کدام، میزان موم ذوب شده بستگی به ضریب هدایت حرارتی پره‌ها ندارد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

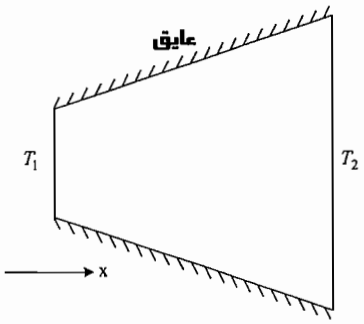
۱۰۵ ـ ضایعات رادیواکتیو در داخل ظروف کروی ذخیره‌سازی می‌شوند. این ضایعات انرژی به‌صورت $\dot{q} = \dot{q}_0\left[1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\right]$ تولید می‌نمایند که در آن R شعاع کره و $\dot{q}_0$ ثابت است. $\dot{q}$ انرژی تولید شده در واحد حجم می‌باشد. این کره در سیالی با دمای T_∞ ضریب جابجایی h قرار می‌گیرد. در حالت پایا دمای دیوار کره چقدر خواهد بود؟ (سال ۸۶)

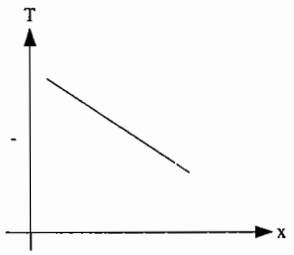
۱) $T_w = T_\infty + \frac{2\dot{q}_0 R}{15h}$ ۲) $T_w = T_\infty + \frac{4\dot{q}_0 R}{15h}$ ۳) $T_w = T_\infty - \frac{4\dot{q}_0 R}{15h}$ ۴) $T_w = T_\infty - \frac{2\dot{q}_0 R}{15h}$

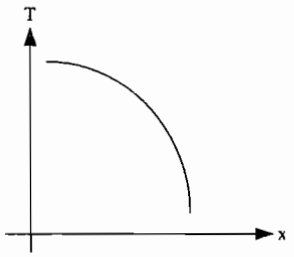
۱۰۶ ـ یک سیم الکتریکی به قطر 3 میلی‌متر وطول 5 متر با یک پوشش پلاستیکی به ضخامت 2 میلی‌متر که ضریب هدایت حرارتی آن $k = 0.15\frac{W}{m^\circ C}$ می‌باشد، پوشیده شده است. اگر این عایق حرارتی در محیطی به دمای 30 درجه سانتی‌گراد که ضریب انتقال حرارت جابجایی آن $12\frac{W}{m^2\,^\circ C}$ است قرار گیرد، شعاع بحرانی عایق پلاستیکی کدام است؟ (سال ۸۶)

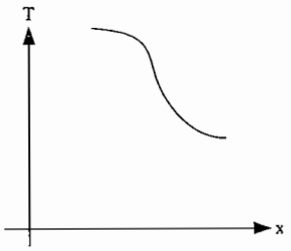
۱) 8 سانتی‌متر ۲) 4 سانتی‌متر ۳) 12.5 میلی‌متر ۴) 8.5 سانتی‌متر

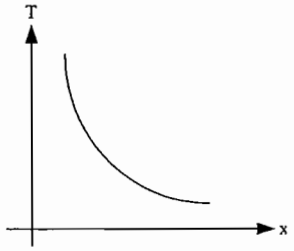
۱۰۷ ـ در شکل زیر که انتقال حرارت به صورت یک بعدی و پایا می‌باشد و خواص حرارتی جسم ثابت است تغییرات دما در جهت x به‌صورت زیر خواهد بود؟ (سال ۸۶)



۱)


۲)


۳)


۴)


۱۰۸ ـ مؤثر بودن (Effectiveness) یک پره (Fin) بسیار بلند در کدام‌یک از شرایط زیر بیشتر است؟ (سال ۸۶)

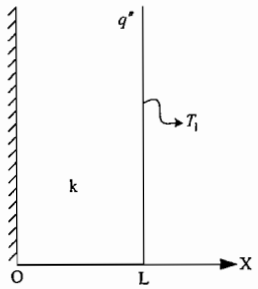
۱) ضریب هدایت حرارتی پره زیاد و ضریب جابجایی انتقال حرارت هوای اطراف نیز زیاد باشد.
۲) ضریب هدایت حرارتی پره کم و ضریب جابجایی انتقال حرارت هوای اطراف نیز کم باشد.
۳) ضریب هدایت حرارتی پره زیاد و ضریب جابجایی انتقال حرارت هوای اطراف کم باشد.
۴) ضریب هدایت حرارتی پره کم و ضریب جابجایی انتقال حرارت هوای اطراف زیاد باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۰۹ـ در یک کره به قطر R با ضریب هدایت حرارتی k حرارت با نرخ $\dot{q}\left(\frac{W}{m^3}\right)$ تولید می‌شود. شیب دما روی سطح بیرونی عبارتست از: (سال ۸۶)

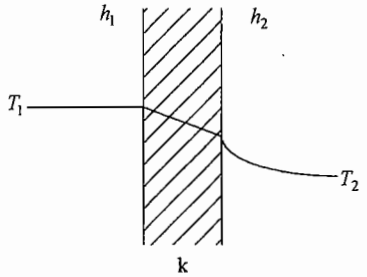
۱) $-\frac{3\dot{q}R}{2k}$ ۲) $-\frac{4\dot{q}R}{4k}$ ۳) $-\frac{2\dot{q}R}{3k}$ ۴) $-\frac{\dot{q}R}{3k}$

۱۱۰ـ در دیواره شکل زیر q'' حرارت تولیدی به ازای واحد حجم است. اگر در $x=L$ دمای سطح برابر T_1 باشد در شرایط پایا دمای سطح عایق شده چقدر است؟ (سال ۸۷)



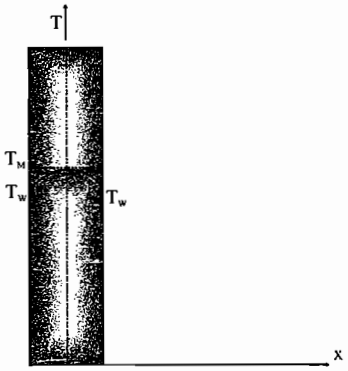
۱) $T_1+\frac{q''L}{k}$ ۲) $T_1+\frac{q''L^2}{2k}$
۳) $T_1+\frac{q''L^2}{k}$ ۴) $T_1+\frac{q''L}{2k}$

۱۱۱ـ توزیع دمای پایا در سیستمی که دیواره‌ی جامدی دو سیال با دمای توده T_1 و T_2 را از هم جدا می‌کند به‌صورت زیر است. کدام گزینه صحیح است؟ (سال ۸۷)



۱) k ثابت بوده و $h_1 < h_2$
۲) k ثابت بوده و $h_1 \ll h_2$
۳) k ثابت بوده $=h_0$ بسیار بزرگ و h_2 = معین
۴) k ثابت بوده و $h_1 = h_2$

۱۱۲ـ شکل زیر توزیع درجه‌ی حرارت در یک صفحه‌ی یک بعدی با منبع حرارتی در حالت پایا را نشان می‌دهد. در این شکل T_M دمای دیواره مرکز جسم می‌باشد. اگر ضخامت جسم به نصف تقلیل یابد در صورتی که دمای دیواره همانند حالت قبل برابر با T_W و حرارت تولیدی در واحد حجم مشابه قبل باشد، در حالت پایا دمای ماکزیمم چه وضعیتی نسبت به حالت اول خواهد داشت؟ (سال ۸۸)



۱) کم‌تر از T_M است.
۲) برابر با T_M است.
۳) بیش‌تر از T_M است.
۴) برابر با T_M است ولی در مرکز جسم واقع نیست.

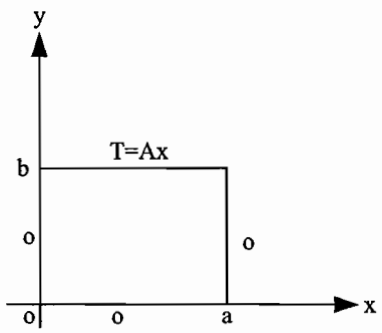
۱۱۳ـ یک پره (fin) به شکل مکعب مستطیل و با طول زیاد داریم. اگر دمای محیط T_A و دمای پایه پره T_0 باشد. برای معادله‌ی توزیع دما کدام مورد صحیح است؟ $m^2=\frac{hp}{kA}$ (سال ۸۸)

۱) $T=T_A-(T_0-T_A)e^{-mx}$ ۲) $T=T_A+(T_0-T_A)e^{-mx}$
۳) $T=T_A-(T_0-T_A)e^{+mx}$ ۴) $T=T_A+(T_0-T_A)e^{+mx}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

انتقال حرارت هدایتی چند بعدی ـ پایدار

۱۱۴ ـ یک صفحه مستطیلی مطابق شکل زیر با مشخصات داده شده وجود دارد. در صورتی که انتقال حرارت پایا و خواص حرارتی ثابت باشند، توزیع دما در صفحه به صورت کدام‌یک ازحالت‌های زیر خواهد بود؟ (سال ۸۶)



۱) $T(x,y)=\frac{2Aa}{\pi}(-1)^{\frac{n+1}{n}}\frac{\cos\frac{n\pi y}{a}\sin\frac{n\pi y}{a}}{\sinh\frac{n\pi b}{a}}$

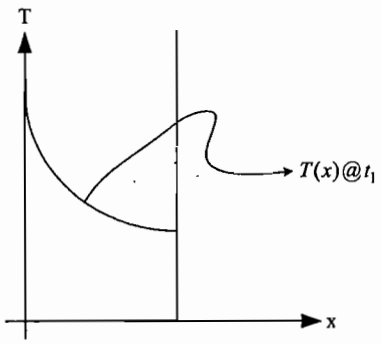
۲) $T(x,y)=\frac{2Aa}{\pi}(-1)^{\frac{n+1}{n}}\frac{\sin\frac{n\pi y}{a}\sin\frac{n\pi y}{a}}{\sinh\frac{n\pi b}{a}}$

۳) $T(x,y)=\frac{2Aa}{\pi}\frac{(-1)^{n+1}}{n}\sin\frac{n\pi x}{a}\frac{\sinh\left(\frac{n\pi y}{a}\right)}{\sinh\left(\frac{n\pi b}{a}\right)}$

۴) $T(x,y)=\frac{2Aa}{\pi}\frac{(-1)^{n+1}}{n}\sin\frac{n\pi y}{a}\frac{\sinh\left(\frac{n\pi x}{a}\right)}{\sinh\left(\frac{n\pi b}{a}\right)}$

انتقال حرارت هدایتی سیستم‌های ناپایدار

۱۱۵ ـ در صورتی که تغییرات دما با مکان در داخل یک دیوار در یک زمان مشخص t_1 در یک فرآیند گذرا به صورت زیر باشد از آن چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟ (سال ۸۶)



۱) سرد یا گرم شدن دیوار بستگی به ضریب هدایت حرارتی آن دارد.

۲) دیوار در ابتدا گرم و در زمان دیگری سرد می‌شود.

۳) دیوار گرم می‌شود.

۴) دیوار سرد می‌شود.

۱۱۶ ـ در سرد شدن یک کره جامد در زمان‌های مختلف، اختلاف دمای محسوسی بین سطح و مرکز آن مشاهده نمی‌شود، این بدین معنی است که: (سال ۸۷)

۱) $Bi=\infty$ ۲) $Bi=1$ ۳) $Bi<0.1$ ۴) $Bi>0.1$

۱۱۷ ـ یک دیوار داغ ناگهان در محیطی با دمای T_∞ و ضریب جابجایی انتقال حرارت h قرار می‌گیرد. اگر ضخامت دیوار δ باشد در چه شرایطی می‌توان سیستم را یکپارچه حرارتی فرض کرد؟ (سال ۸۷)

۱) در صورتی که ضریب هدایت حرارتی دیوار بسیار زیاد و یا ضخامت δ بسیار کم باشد.

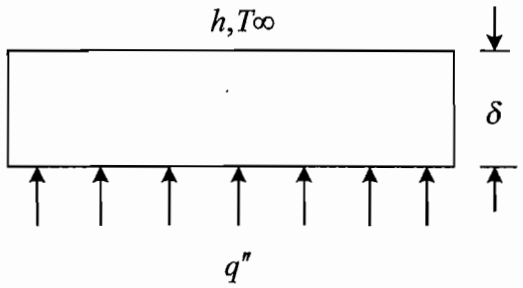
۲) در صورتی که ضریب هدایت حرارتی دیوار بسیار کم و یا ضخامت δ بسیار کم باشد.

۳) در صورتی که ضریب هدایت حرارتی دیوار بسیار زیاد و یا ضخامت δ بسیار زیاد باشد.

۴) در صورتی که ضریب هدایت حرارتی دیوار بسیار کم و یا ضخامت δ بسیار زیاد باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۱۸ ـ دیورای ابتدا در دمای T_∞ بوده و ناگهان شار حرارتی از سطح پایینی اعمال می‌شود. از تغییرات دما در ضخامت δ صرف‌نظر کنید و فرض کنید $m=\frac{h}{\rho C_p \delta}$ توزیع دما در دیوار شکل زیر چگونه است؟ (سال ۸۷)



۱) $\frac{T-T_\infty}{\frac{q''}{h}}=e^{mt}$

۲) $\frac{T-T_\infty}{\frac{q''}{h}}=e^{-mt}$

۳) $\frac{T-T_\infty}{\frac{q''}{h}}=1-e^{-mt}$

۴) $\frac{T-T_\infty}{\frac{q''}{h}}=1-e^{mt}$

انتقال حرارت جابه‌جایی اجباری

۱۱۹ ـ سیالی در لوله‌ای با دمای دیوارهٔ ثابت در حالت پایا (Stready State) با سرعت ثابت V_0 عبور کرده و سرد می‌شود. ضریب انتقال حرارت جابجایی بین سیال و دیوارهٔ لوله برابر h است. جهت یافتن دمای سیال کدامن معادله را باید حل کنیم؟ (سال ۸۵)

۱) $\rho C V_0 \frac{\partial T}{\partial z}=k\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}$

۲) $k\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}+h[T-T_w]=0$

۳) $\rho C V_0 \frac{\partial T}{\partial z}=\frac{k}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial T}{\partial r}\right)$

۴) $\rho C V_0 \frac{\partial T}{\partial z}=\frac{k}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial T}{\partial r}\right)+h[T-T_w]$

۱۲۰ ـ یک لوله با قطر داخلی و خارجی D_i و D_o از طریق اتصال جدار لوله به برق DC با شدت $\dot{q}\left(\frac{W}{m^3}\right)$ حرارت داده می‌شود. دیوار خارجی لوله عایق‌بندی شده است. آب با شدت $\dot{m}$ از داخل لوله جریان دارد. در صورتی که دمای ورودی و خروجی آب به لوله به ترتیب T_{b_i} و T_{b_o} باشد کدام‌یک از جملات زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) شرط مرزی حرارتی دما ثابت بوده و مقدار حرارت دریافتی با $\left(D_o^2-D_i^2\right)$ نسبت عکس دارد.

۲) شرط مرزی حرارتی دما ثابت بوده و مقدار حرارت دریافتی با $\left(D_o^2-D_i^2\right)$ نسبت مستقیم دارد.

۳) شرط مرزی حرارتی شار ثابت بوده و مقدار حرارت دریافتی با $\left(D_o^2-D_i^2\right)$ نسبت عکس دارد.

۴) شرط مرزی حرارتی شار ثابت بوده و مقدار حرارت دریافتی با $\left(D_o^2-D_i^2\right)$ نسبت مستقیم دارد.

۱۲۱ ـ جریان آرام سیال، در داخل لوله افقی در حالت جابجایی اجباری در شرایط توسعه یافتگی و پایا بودن جریان برقرار است. عدد پکلت (Peclet Number) عدد بزرگی می‌باشد. شرط مرزی دما ثابت و یا شار حرارتی ثابت در دیوارهٔ لوله برقرار بوده و جهت حرکت سیال z می‌باشد. به چند شرط مرزی حرارتی جهت حل معادله حاکم انرژی نیاز است؟ (سال ۸۵)

۱) یک شرط مرزی در جهت z و یک شرط مرزی در جهت r ۲) دو شرط مرزی در جهت z و یک شرط مرزی در جهت r

۳) یک شرط مرزی در جهت z و دو شرط مرزی در جهت r ۴) دو شرط مرزی در جهت z و دو شرط مرزی در جهت r

۱۲۲ ـ در مورد اتلاف حرارتی ویسکوزیته (Viscous Dissipation) در معادلهٔ انرژی کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟(سال ۸۵)

۱) اتلاف ویسکوزیته با گرادیان سرعت‌ها و ویسکوزیته دینامیکی سیال متناسب است.

۲) اتلاف ویسکوزیته با گرادیان سرعت‌ها و ویسکوزیته سینماتیکی سیال متناسب است.

۳) اتلاف ویسکوزیته با سرعت در جهت‌های مختلف و ویسکوزیته دینامیکی سیال متناسب است.

۴) اتلاف ویسکوزیته با سرعت در جهت‌های مختلف و ویسکوزیته سینماتیکی سیال متناسب است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۲۳ ـ از نظر ریاضی شرط مرزی سطح عایق شده می‌تواند همانند شرط مرزی زیر باشد؟ **(سال ۸۵)**

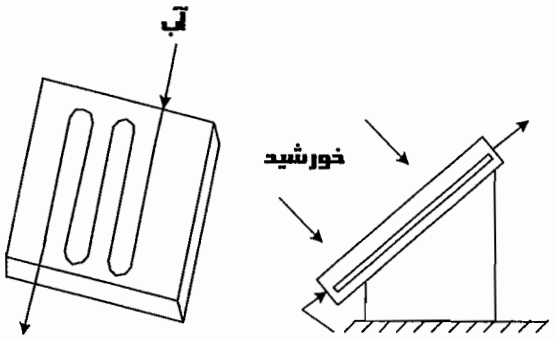
۱) محیط جابجایی با $Bi < 0.1$ است.

۲) محیط جابجایی اما با $h = 0$ است.

۳) محیط جابجایی اما با $h = \infty$ است.

۴) محیط جابجایی اما با $h \gg \frac{k}{L}$ است.

۱۲۴ ـ در یک گردآورنده خورشیدی از قاب شیشه‌ای استفاده می‌شود به‌طوری که نور خورشید ابتدا از شیشه عبور کرده و سپس به صفحه فلزی گیرنده تابشی می‌رسد. این شیشه به چه منظور تعبیه شده است؟ **(سال ۸۶)**



۱) کاهش تابش خورشید.

۲) کاهش تابش از صفحه فلزی به محیط

۳) کاهش افت به صورت هدایت

۴) کم کردن افت جابجایی با محیط

۱۲۵ ـ مایع داغی در یک لوله مارپیچ که در هوای ساکن قرار دارد جاری است. ضریب انتقال حرارت مایع با جداره داخلی لوله مارپیچ در مقایسه با یک لوله مستقیم و همان شرایط سیال چگونه است؟ **(سال ۸۶)**

۱) بزرگتر

۲) مساوی

۳) کوچکتر

۴) بسته به جنس مایع ممکن است کوچکتر یا بزرگتر باشد.

۱۲۶ ـ دیواری به ضخامت $2L$ مفروض است. انتقال حرارت در این دیوار فقط در جهت x صورت می‌گیرد. اگر دیوار در مقطع $2L$ شار حرارتی q_w دریافت کند و در معرض هوا با دمای T_∞ و ضریب انتقال حرارت h_0 باشد، شرط مرزی جهت حل معادله دیفرانسیل انتقال حرارت در این مقطع عبارتست از: **(سال ۸۶)**

۱) $-k\left.\frac{\partial T}{\partial x}\right|_{x=2L} = h\left(T_w - T_\infty\right)$

۲) $-k\left.\frac{\partial T}{\partial x}\right|_{x=2L} + q_w + h\left(T_\infty - T_w\right) = 0$

۳) $-k\left.\frac{\partial T}{\partial x}\right|_{x=2L} = h\left(T_w - T_\infty\right) + q_w$

۴) $-k\left.\frac{\partial T}{\partial x}\right|_{x=2L} = h\left(T_\infty - T_w\right) - q_w$

۱۲۷ ـ شرط توسعه یافتگی حرارتی برای شرط مرزی دمای ثابت در دیواره در داخل کانال چیست؟ T_w دمای دیوار و T_b دمای بالک سیال است. **(سال ۸۶)**

۱) $\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{T_w - T}{T_w - T_b}\right] = 0$

۲) $\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{T_b - T}{T_w - T_b}\right] = 0$

۳) $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$

۴) $\frac{\partial T_b}{\partial x} = 0$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۲۸ ـ موازنه انرژی برای وزش سیال بر روی صفحه افقی در داخل لایه مرزی با کدام فرض ساده کننده به‌صورت زیر درمی‌آید:

(سال ۸۷)

$$u\frac{\partial T}{\partial x}+v\frac{\partial T}{\partial y}=\alpha\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}+\frac{v}{C_p}\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2$$

۱) $\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}=0$ ۲) $\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}\approx 0$ ۳) $\frac{\partial T}{\partial y}\gg\frac{\partial T}{\partial x}$ ۴) $\frac{\partial T}{\partial y}=\frac{\partial T}{\partial x}$

۱۲۹ ـ در تعریف عدد Peclet کدام‌یک از جملات زیر صحیح است؟ **(سال ۸۷)**

۱) نسبت افزایش انرژی سیال به انتقال حرارت به طریق هدایت در جهت حرکت سیال

۲) نسبت افزایش انرژی سیال به انتقال حرارت به طریق هدایت در جهت عمود بر حرکت سیال

۳) نسبت افزایش انرژی سیال به انتقال حرارت به جابجایی در جهت عمود بر حرکت سیال

۴) نسبت افزایش انرژی سیال به دلیل انتقال حرارت هدایتی به انتقال حرارت جابجایی

۱۳۰ ـ اگر بتوان معادله‌ی توزیع درجه‌ی حرارت در لایه مرزی حرارتی بر روی یک سطح تخت را توسط رابطه‌ی زیر بیان نمود، معادله‌ی تابع ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی موضعی کدام یک از روابط زیر می‌باشد؟ در این رابطه‌ی λ ضریب ثابت و بقیه پارامترها کمیت‌های رایج در انتقال حرارت جابه‌جایی می‌باشند **(سال ۸۸)**

$$\frac{T(x,y)-T_W}{T_\infty-T_W}=\lambda x^{-\frac{1}{2}}\quad ;\quad 0\le x\le 1\,,\,0\le y\le\delta_t$$

۱) $k\lambda x^{-\frac{1}{2}}$ ۲) $\frac{3}{2}\frac{k}{\delta_t}$ ۳) $\frac{\lambda x^{-\frac{1}{2}}}{\delta_t}$ ۴) $\frac{k\lambda x^{-\frac{1}{2}}}{T_W-T_\infty}$

۱۳۱ ـ سیالی با دمای T_1 درون لوله‌ای فلزی جریان دارد. اگر سرعت حرکت سیال در شرایط لایه‌ای دو برابر شود، نسبت انتقال حرارت جابه‌جایی به هدایتی: **(سال ۸۸)**

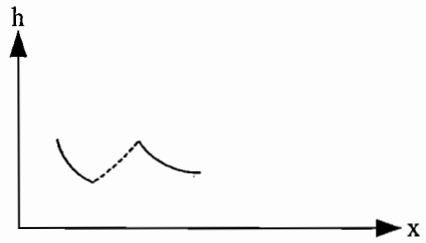
۱) نصف می‌شود. ۲) دو برابر می‌شود.

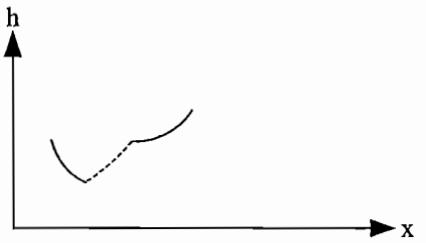
۳) 1.6 برابر می‌شود. ۴) تغییری نمی‌کند.

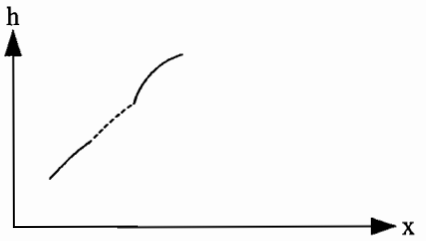
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

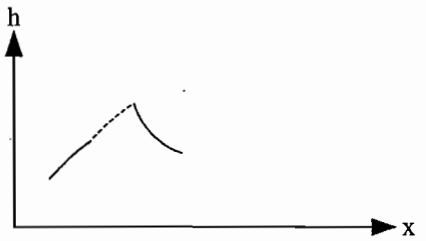
انتقال حرارت اجباری در روی صفحه تخت

۱۳۲ ـ در شکل زیر وقتی سیالی بر روی صفحه افقی می‌وزد تغییرات ضریب جابجایی انتقال حرارت (h) با x چگونه است؟(سال ۸۵)

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۳۳ ـ عدد پرانتل جیوه بسیار کوچک است پس می‌توان نتیجه گرفت: (سال ۸۵)

۱) چگالی جیوه خیلی زیاد است.

۲) ضریب نفوذ گرمایی جیوه کوچک است.

۳) ضخامت لایه مرزی دمایی از ضخامت لایه مرزی سرعتی خیلی کوچکتر است.

۴) ضخامت لایه مرزی دمایی از ضخامت لایه مرزی سرعتی خیلی بزرگتر است.

۱۳۴ ـ یک صفحه عمودی با دمای ثابت در داخل سیال سرد قرار دارد. اگر جریان ارام باشد کدام‌یک از جملات زیر صحیح است؟

(سال ۸۶)

۱) ضریب جابجایی محلی در بخش بالای صفحه بیشتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت عکس دارد.

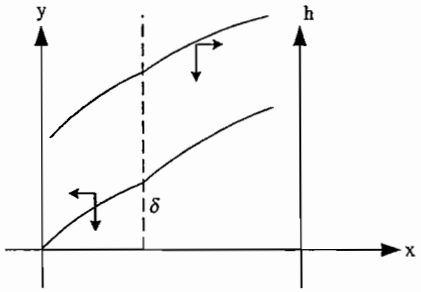
۲) ضریب جابجایی محلی در بخش بالای صفحه کمتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت عکس دارد.

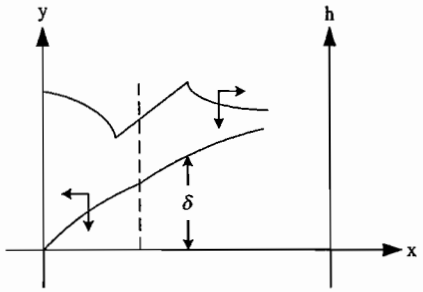
۳) ضریب جابجایی محلی در بخش بالای صفحه بیشتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت مستقیم دارد.

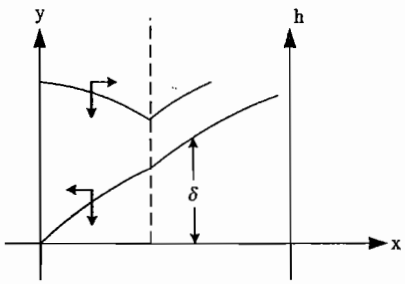
۴) ضریب جابجایی محلی در بخش بالای صفحه کمتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت مستقیم دارد.

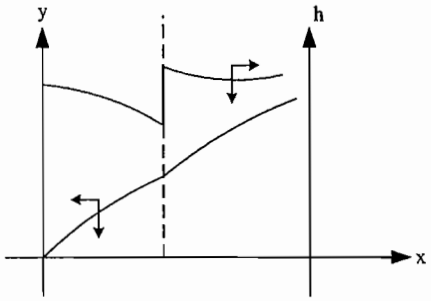
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۳۵ـ جریانی از سیال سرد بر روی یک صفحه داغ می‌وزد و هر سه ناحیه لایه‌ای، گذرا و آشفته در لایه مرزی رخ می‌دهد. کدام شکل پروفایل صحیح ضریب انتقال حرارت محلی است؟ (سال ۸۶)

۱)


۲)


۳)


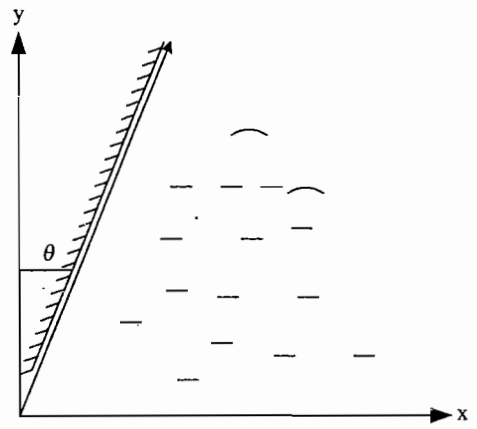
۴)


۱۳۶ـ سیال نیوتنی بین دو صفحه موازی قرار دارد. صفحه‌ی بالایی با سرعت u کشیده می‌شود در حالی که صفحه‌ی پایینی ثابت است. صفحه پایینی عایق‌بندی شده و دمای صفحه بالایی T_2 می‌باشد. فلاکس حرارتی از صفحه متحرک چقدر است؟ (سال ۸۷)

۱) $q'' = \frac{4\mu u^2}{L}$ ۲) $q'' = \frac{\mu u^2}{L}$ ۳) $q'' = \frac{2\mu u^2}{L}$ ۴) $q'' = \frac{\mu u^2}{2L}$

جابه‌جایی آزاد

۱۳۷ـ برای یک صفحه مورب که یک وجه آن در تماس با سیال داغ ساکن است و با محور عمودی زاویه θ می‌سازد، وقتی زاویه θ حداکثر تا 40 درجه افزایش یابد کدام‌یک از جملات زیر در مورد عدد ناسلت متوسط $\left(\overline{Nu}\right)$ صحیح است؟ (سال ۸۵)



۱) $\overline{Nu}$ کاهش می‌یابد.
۲) $\overline{Nu}$ افزایش می‌یابد.
۳) $\overline{Nu}$ تا یک زاویه‌ای ابتدا افزایش وسپس کاهش می‌یابد.
۴) $\overline{Nu}$ تا یک زاویه‌ای ابتدا کاهش وسپس افزایش می‌یابد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۳۸ ـ صفحه گرمی در یک سیال سرد ساکن به‌طور عمودی واقع شده است. عدد ناسلت جابجایی آزاد در نقاط مختلف بر حسب ضخامت لایه مرزی چگونه تغییر می‌کند؟ (سال ۸۵)

۱) با کاهش ضخامت لایه مرزی و کاهش فاصله از بالاترین نقطهٔ صفحه کاهش می‌یابد.

۲) با افزایش ضخامت لایه مرزی و افزایش فاصله از بالاترین نقطهٔ صفحه کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش ضخامت لایه مرزی افزایش و با افزایش فاصله از بالاترین نقطهٔ صفحه کاهش می‌یابد.

۴) با کاهش ضخامت لایه مرزی افزایش و با افزایش فاصله از بالاترین نقطهٔ صفحه افزایش می‌یابد.

۱۳۹ ـ آیا عایق کردن دودکش کوره‌های نفتی ضرورتی دارد؟ (سال ۸۵)

۱) به جای عایق‌کاری بهتر است قطر دودکش را کم کرد.

۲) عایق‌کاری خلاف قصد ما در اتلاف حرارتی است و سودی ندارد.

۳) افزایش ارتفاع دودکش در ایجادمکش مهم‌تر از عایق‌کاری است.

۴) عایق‌کاری موجب گرم ماندن توده گاز وحفظ مکش گازهای داغ در حال صعود می‌شود.

۱۴۰ ـ مفهوم عدد بدون بعد گراشف چیست؟ (سال ۸۶)

۱) حاصل‌ضرب Re و Pr

۲) نسبت نیروهای شناوری به نیروهای ویسکوز

۳) نسبت نوسلت به رینولدز

۴) نسبت حرارت انتقال یافته به دلیل جابجایی آزاد به اجباری

۱۴۱ ـ یک صفحه افقی که در دو انتها به منبع گرمی متصل است در اثر جابه‌جایی آزاد گرما از دست می‌دهد. در حالت پایا کدام‌یک از جملات زیر صحیح است؟ (سال ۸۶)

۱) دما در سطح پایین بیشتر از دمای سطح بالا می‌باشد.

۲) دما در سطح پایین و بالا برابرند.

۳) دمای سطح پایین کمتر از دمای سطح بالا می‌باشد.

۴) بستگی به ضریب هدایت گرمایی صفحه دارد و ممکن است دما در سطح بالا پایین‌تر یا بالاتر باشد.

۱۴۲ ـ برای انتقال حرارت جابجایی آزاد در جریان آرام از یک سطح عمودی ضریب انتقال جابجایی محلی $h_x = Cx^{-\frac{1}{4}}$ است که در آن x فاصله از ابتدای صفحه بوده و C عدد ثابتی است. نسبت ضریب انتقال حرارت جابجایی متوسط $\bar{h}x$ به ضریب انتقال حرارت جابجایی محلی h_x چقدر است؟ (سال ۸۶)

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) 2.0

۱۴۳ ـ یک لوله با قطر D و طول L به وسیله المان الکتریکی حرارت داده می‌شود که شار حرارتی در طول لوله به صورت زیر $q''(x)=q''_0 \sin\frac{\pi x}{L}$ تغییر می‌نماید. سیال در دمای T_{mi} وارد شده و در دمای T_{mo} خارج می‌شود. تابعیت دمای خروجی چگونه خواهد بود؟ (سال ۸۶)

۱) $T_{mo}=T_{mi}+2\frac{DLq''_0}{\dot{m}C_P}$

۲) $T_{mo}=T_{mi}+4\frac{DLq''_0}{\dot{m}C_P}$

۳) $T_{mo}=T_{mi}+\frac{DLq''_0}{2\dot{m}C_P}$

۴) $T_{mo}=T_{mi}+\frac{DLq''_0}{3\dot{m}C_P}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۴۴ ـ ضریب انتقال حرارتی بین یک صفحه عمودی به دمای T_w و هوای ساکن به دمای T_∞ از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$Nu_x = \frac{hx}{k} = \left(\frac{Gr_x}{4}\right)^{\frac{1}{4}} * g(P_r)$$

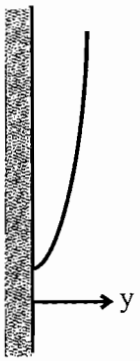
که در آن $g(P_r)$ یعنی تابعی از Pr اگر:

$$Gr_x = \frac{g\beta(T_w - T_\infty)x^3}{\nu^2}$$

باشد، در این‌صورت عدد ناسلت متوسط بر روی صفحه عمودی برابر است با: (سال ۸۷)

۱) $\overline{Nu_L} = Nu_x\big|_{x=L}$ ۲) $\overline{Nu_L} = 2Nu_x\big|_{x=L}$ ۳) $\overline{Nu_L} = \frac{1}{2}Nu_x\big|_{x=L}$ ۴) $\overline{Nu_L} = \frac{4}{3}Nu_x\Big|_{x=L}$

۱۴۵ ـ هوای گرم در مجاورت یک صفحه عمودی در اثر انتقال حرارت جابه‌جایی طبیعی بالا می‌رود. اگر y فاصله افقی از روی صفحه باشد، حداکثر سرعت سیال در کجا اتفاق می‌افتد؟ (سال ۸۸)



۱) در $y > \frac{\delta_t}{2}$

۲) در $y = \frac{\delta_t}{2}$

۳) در $y < \frac{\delta}{2}$

۴) در $y = \delta$

۱۴۶ ـ جسم کروی شکلی با قطر اولیه معلوم در معرض هوای کاملاً ساکنی قرار دارد. اگر قطر کره 2 برابر شود مقدار ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی و مقدار حرارت انتقال یافته آن با هوای اطراف چگونه تغییر می‌کند؟ (سال ۸۸)

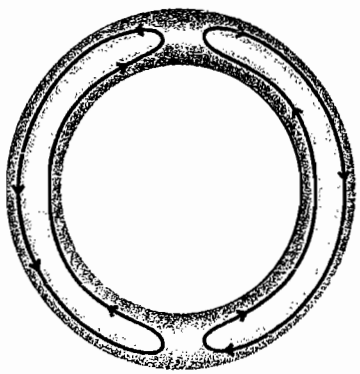
۱) هردو کاهش می‌یابند.

۲) هردو افزایش می‌یابند.

۳) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی افزایش و مقدار انتقال حرارت کاهش می‌یابد.

۴) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی کاهش و مقدار انتقال حرارت افزایش می‌یابد.

۱۴۷ ـ سیالی بین دو استوانه هم محور افقی محبوس است. مسیر حرکت سیال در اثر نیروی محرکه شناوری، مطابق شکل روبروست. کدام گزینه صحیح است؟ (سال ۸۸)



۱) استوانه داخلی سرد و استوانه خارجی گرم است.

۲) استوانه داخلی گرم است و استوانه خارجی سرد است.

۳) نیمه پائین استوانه‌ها گرم و نیمه بالایی سرد است.

۴) نیمه چپ استوانه‌ها گرم و نیمه راست سرد است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۴۸ ـ بین یک سطح جامد و سیال مجاور آن، انتقال گرما فقط به صورت جابه‌جایی آزاد صورت می‌گیرد. علت اصلی چه می‌تواند باشد؟ **(سال ۸۸)**

۱) تفاوت چگالی جامد و سیال
۲) تراکم‌پذیری سیال
۳) وجود نیروی جاذبه
۴) تراکم‌ناپذیری سیال

۱۴۹ ـ در جابه‌جایی آزاد روی یک صفحه تخت عمودی در رژیم لایه‌ای رابطه h_x و x (فاصله از لبه صفحه) به صورت زیر است:

(سال ۸۸)

۱) $h_x \propto x^{-\frac{1}{4}}$
۲) $h_x \propto x^{-\frac{1}{2}}$
۳) $h_x \propto x^{\frac{1}{4}}$
۴) $h_x \propto x^{\frac{1}{2}}$

جابه‌جایی آزاد و اجباری

۱۵۰ ـ استوانه داغی در هوای محیط قرار گرفته است. در کدام یک از حالات زیر استوانه زودتر سرد می‌شود؟ **(سال ۸۸)**

۱) استوانه افقی باشد و با پنکه‌ای هوا را از پایین به بالا روی استوانه بدمیم.
۲) استوانه عمودی باشد و با پنکه‌ای هوا را از بالا به پایین روی استوانه بدمیم.
۳) استوانه افقی باشد و با پنکه‌ای هوا را از بالا به پایین روی استوانه بدمیم.
۴) استوانه عمودی باشد و با پنکه‌ای هوا را از پایین به بالا روی استوانه بدمیم.

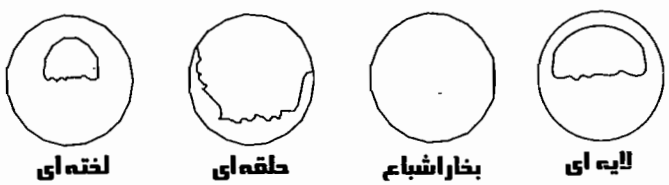
جوشش و میعان

۱۵۱ ـ بالاترین ضریب انتقال حرارت جابجایی h در کدام‌یک از موارد زیر قابل دستیابی است؟ **(سال ۸۵)**

۱) چگالش قطره‌ای
۲) جوشش هسته‌ای
۳) جریان گاز در لوله با سرعت فراصوت
۴) جریان مایع در لوله با سرعت فراصوت

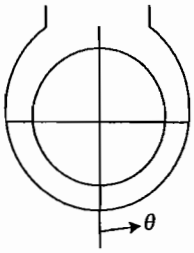
۱۵۲ ـ بخار اشباع در داخل لوله‌ای که از جداره آن حرارت تلف می‌شود جاری است. ترتیب وقوع الگوی جریان به دلیل اتلاف حرارتی در داخل لوله کدام است؟ **(سال ۸۷)**

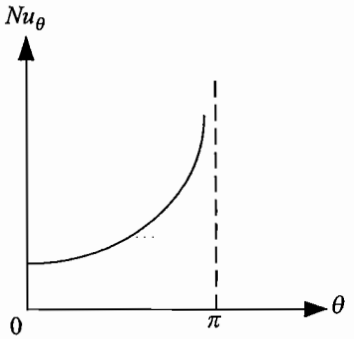
۱) بخار اشباع ـ حلقه‌ای ـ لایه‌ای ـ لخته‌ای
۲) بخار اشباع ـ لخته‌ای ـ لایه‌ای ـ حلقه‌ای
۳) حلقه‌ای ـ لخته‌ای ـ لایه‌ای ـ بخار اشباع
۴) لخته‌ای ـ لایه‌ای ـ حلقه‌ای ـ بخار اشباع

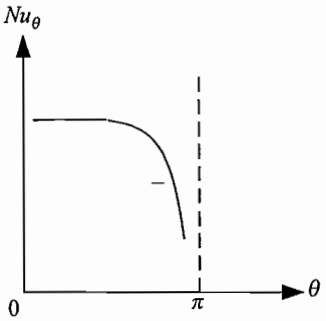


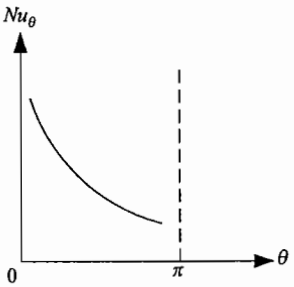
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

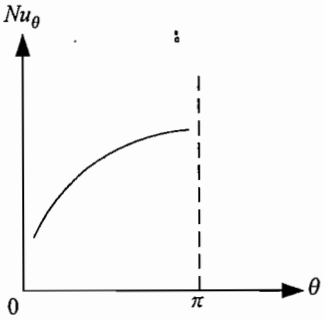
۱۵۳ ـ بخار اشباع در یک لوله افقی جریان دارد که داخل اتاقی با هوای ساکن واقع شده است. منحنی Nu_θ برحسب θ مطابق کدام‌یک از شکل‌های زیر است؟ (سال ۸۷)



۱)


۲)


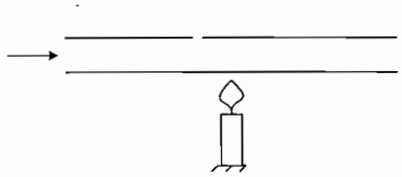
۳)


۴)


۱۵۴ ـ در میعان بخار آب بر روی چهار لوله افقی که بالای سر هم قرار گرفته‌اند داریم $h_4=\frac{1}{\sqrt{2}}h_1$. دلیل کاهش ضریب انتقال حرارت نسبت به یک ردیف لوله چیست؟ (سال ۸۷)

۱) افزایش اغتشاش در فیلم
۲) کاهش زمان تماس بین فیلم و لوله‌ها
۳) تماس فیلم بین دو ردیف لوله با بخار اشباع
۴) ضخیم‌تر شدن لایه بر روی لوله‌های پایین

۱۵۵ ـ مایع اشباعی در داخل لوله فلزی می‌گذرد که در یک نقطه آن شار حرارتی زیادی بر روی جداره بیرونی اعمال می‌شود به نحوی که جوشش جابجایی رخ دهد. مقدار حرارت کل دریافتی توسط سیال مطابق کدام عبارت بیان می‌شود؟ (سال ۸۷)



۱) $\left(\frac{Q}{A}\right)_{کل}=\left[\left(\frac{Q}{A}\right)_{جوشش}*\left(\frac{Q}{A}\right)_{جابجایی}\right]^{\frac{1}{2}}$

۲) $\left(\frac{Q}{A}\right)_{کل}=\frac{1}{2}\left[\left(\frac{Q}{A}\right)_{جوشش}+\left(\frac{Q}{A}\right)_{جابجایی}\right]$

۳) $\left(\frac{Q}{A}\right)_{کل}=C_1*\left(\frac{Q}{A}\right)_{جابجایی}+C_2*\left(\frac{Q}{A}\right)_{جوشش}$ (C_1 و C_2 دو ثابت‌اند.)

۴) هر کدام از دو مقدار $\left(\frac{Q}{A}\right)_{جابجایی}$ یا $\left(\frac{Q}{A}\right)_{جوشش}$ که بزرگتر بود $=\left(\frac{Q}{A}\right)_{کل}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۵۶ ـ اگر با اعمال پوشش تفلون بر روی سطوح فلزی چگالنده، خیس‌شوندگی فلز کم شود میزان تولید مایع چگالیده ..... (سال ۸۸)

۱) فرقی نمی‌کند.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد.
۴) به دمای میعان مایع بستگی دارد.

۱۵۷ ـ کدام عامل موجب افزایش بیش‌تر میعان در یک چگالنده می‌شود؟ (سال ۸۸)

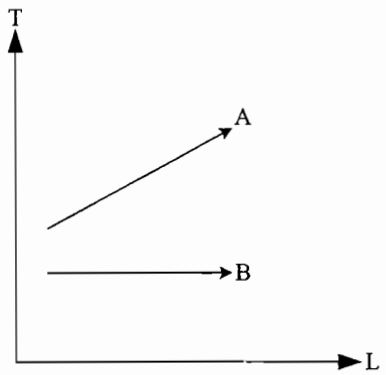
۱) کاهش ΔP سیالی که تغییر فاز ندارد.
۲) انتخاب آرایش ناهمسو برای حرکت دو سیال
۳) هر اقدامی که منتهی به کاهش ضخامت لایه مرزی در سیال با تغییر فاز شود.
۴) هر اقدامی که منتهی به کاهش ضخامت لایه مرزی در سیال بدون تغییر فاز شود.

مبدل‌های حرارتی

۱۵۸ ـ داخل هر کدام از لوله‌های یک مبدل گاز ـ گاز یک فنر قرار می‌دهیم. گاز داخل لوله در حال سرد شدن در فرایندی پایا است. اگر قبل و بعد از تعبیه فنر جریان در هم باشد و افت فشار سمت لوله‌ها ΔP_t و ضریب جابجایی سمت لوله‌ها h_t نامیده شوند. (سال ۸۸)

۱) ΔP_t و h_t هر دو کاهش می‌یابند.
۲) ΔP_t کم و h_t زیاد می‌شود.
۳) ΔP_t زیاد و h_t کم می‌شود.
۴) ΔP_t و h_t هر دو افزایش می‌یابند.

۱۵۹ ـ در یک مبدل زوج لوله همسو نمودار تغییرات دما در طول لوله‌ها به‌صورت شکل زیر است. کار این دستگاه چیست؟ (سال ۸۵)



۱) چگالنده
۲) جوش‌آور
۳) گرمکن هوا
۴) غیرممکن است.

۱۶۰ ـ در هر کدام از دو حالت زیر در یک مبدل حرارتی پوسته و لوله سیال را از کدام قسمت باید عبور داد؟ (سال ۸۶)

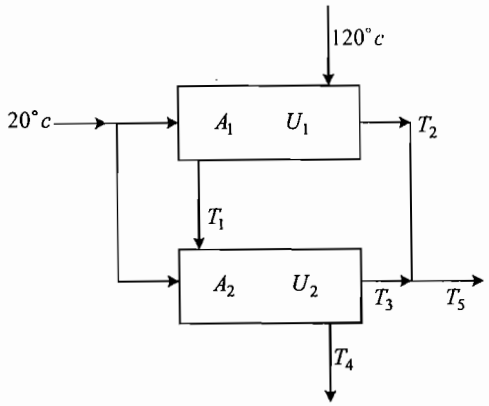
الف ـ سیال جرم‌زا (رسوب‌زا) باشد.

ب ـ سیال فقط خورنده باشد.

۱) باید در حالت الف از لوله و در حالت ب از پوسته عبور کند.
۲) در هر دو حالت باید از لوله عبور کند.
۳) در حالت الف از پوسته و در حالت ب از پوسته عبور کند.
۴) در حالت الف و ب هر دو باید از پوسته عبور کند.

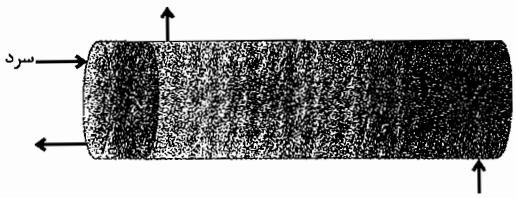
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

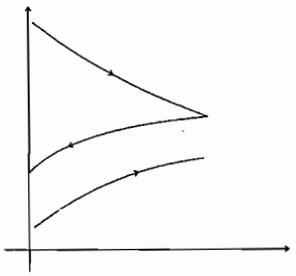
۱۶۱ ـ در آرایش زیر از دو مبدل زوج لوله استفاده شده است که در آن‌ها U_1، U_2، A_1، A_2، $\dot{m}_c$ و $\dot{m}_h$ و نیز C_{ph} و C_{pc} معلوم هستند. چنانچه $\dot{m}_c$ به نسبت مساوی بین دو مبدل تقسیم شده باشد، در حل معادلات حاکم برای محاسبه T_1 تا T_5 کدام روش را باید انتخاب کرد؟ (سال ۸۷)

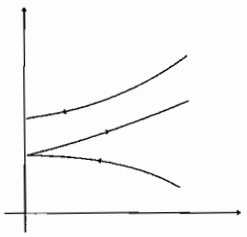


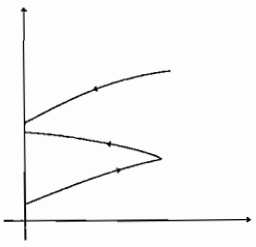
۱) دستگاه غیرخطی است ولی قابل حل است.
۲) دستگاه معادلات خطی است و به راحتی n معادله n مجهول حل می‌شود.
۳) دستگاه غیرخطی است ولی تعداد مجهول‌ها بیش از معادلات است.
۴) دستگاه شدیداً غیرخطی است و باید به روش حدس و خطا آن را حل کرد.

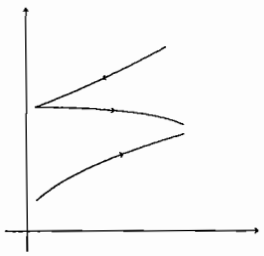
۱۶۲ ـ کدام پروفایل دما در مورد یک مبدل پوسته‌ای و لوله‌ای (مطابق شکل روبه‌رو) صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۸)



۱)


۲)


۳)


۴)


۱۶۳ ـ مهم‌ترین دلیل افزودن تعداد پوسته در یک مبدل پوسته و لوله‌ای چیست؟ (سال ۸۸)

۱) کوچک بودن ضریب تصحیح LMTD
۲) افزایش مقدار حرارت انتقال یافته
۳) کاهش ΔP سیال لوله
۴) کمبود سطح انتقال حرارت

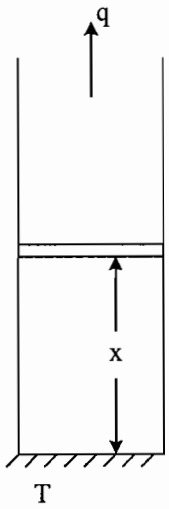
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

تابش حرارتی (تشعشع)

۱۶۴ ـ در مورد کدام اجسام می‌توان گفت که قانون کیرشهف $\varepsilon = \alpha$ صادق است؟ **(سال ۸۵)**

۱) اجسام سیاه
۲) اجسام خاکستری
۳) همه اجسام در همه طول موج‌ها
۴) اجسام رنگی در محدوده مرئی

۱۶۵ ـ در یک استوانه سیاه با کف داغ یک سپر گرمایی لغزنده قرار دارد. با افزایش فاصله x (از کف استوانه تا سپر) مقدار تابش گرمایی از دهانه استوانه q چگونه تغییر می‌کند؟ **(سال ۸۵)**



۱) مقدار q تابع x نیست.
۲) مقدار q همیشه ثابت است.
۳) با افزایش x مقدار q بیشتر می‌شود.
۴) با افزایش x از مقدار q کاسته می‌شود.

۱۶۶ ـ سطح فلز تابنده گداخته‌ای تدریجاً سرد می‌شود. کدام تغییر رنگ صحیح است؟ **(سال ۸۵)**

۱) قرمز ـ نارنجی ـ زرد
۲) زرد ـ نارنجی ـ قرمز
۳) سفید ـ نارنجی ـ زرد
۴) قرمز ـ نارنجی ـ سفید

۱۶۷ ـ اگر از توان نشری جسم سیاه که تابعی از دما وطول موج است مشتق گرفته و مساوی صفر قرار دهیم، چه نتیجه‌ای حاصل می‌شود؟ **(سال ۸۶)**

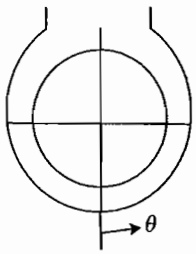
۱) با افزایش دما، رنگ فلز گداخته به سمت طول موج‌های پایین می‌رود.
۲) $\lambda_{max} T = Cte$
۳) با کاهش دما مقدار λ متناظر با $E_{b\max}$ افزایش دارد.
۴) همه موارد

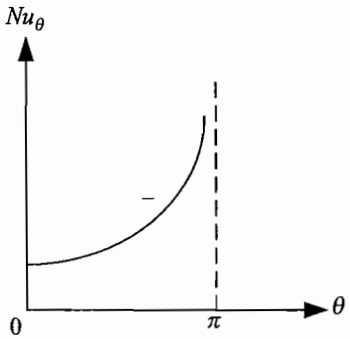
۱۶۸ ـ یک جسم تابنده ایده‌آل چه خصوصیتی دارد؟ **(سال ۸۶)**

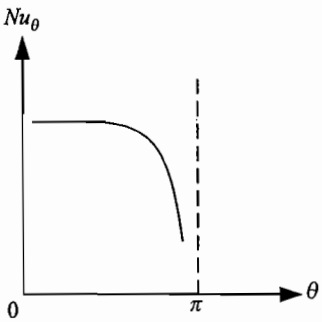
۱) $\alpha_\lambda = \varepsilon_\lambda$
۲) به رنگ سیاه باشد.
۳) همه تابش حرارتی دریافتی را جذب کند.
۴) در همه امتدادها و همه طول موج‌ها به یکسان از خود تابش صادر کند.

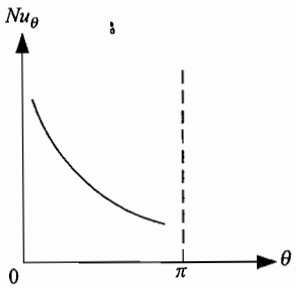
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

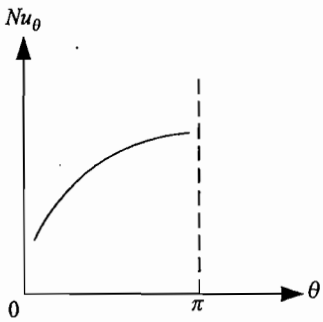
۱۶۹ ـ بخار اشباع در یک لوله افقی جریان دارد که داخل اتاقی با هوای ساکن واقع شده است. منحنی Nu_θ برحسب θ مطابق کدام‌یک از شکل‌های زیر است؟ (سال ۸۷)



۱)


۲)


۳)


۴)


۱۷۰ ـ توان صدور یک جسم سیاه در λ_{max} با دمای مطلق آن چه رابطه‌ای دارد؟ (سال ۸۸)

۱) با دمای مطلق جسم بستگی دارد.
۲) با عکس دمای مطلق جسم بستگی دارد.
۳) با توان چهارم دمای مطلق جسم بستگی دارد.
۴) با توان پنجم دمای مطلق جسم بستگی دارد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

قانون اول ترمودینامیک

۱۷۱ ـ درون مخزن صلبی مایعی (تک‌فازی) در دمای $25^\circ C$ و فشار پنج آتمسفر وجود دارد. در صورتی که به این مخزن گرما بدهیم تا به دما $35^\circ C$ افزایش یابد فشار نهائی تقریباً چند آتمسفر خواهد شد؟ نسبت $\frac{\beta}{K}$ برای این مایع برابر 20 آتمسفر بر درجهٔ کلوین می‌باشد. (β ضریب انبساط حجمی و K ضریب تراکم ایزوترمال است.) (سال ۸۵)

۱) 7.5 ۲) 85 ۳) 145 ۴) 205

۱۷۲ ـ برای تحول پلی تروپیک رورسیبل گاز کامل (با توان پلی تروپیک n) با گرمای ویژهٔ ثابت $\left(\gamma = \frac{C_P}{C_V}\right)$ داریم: (سال ۸۵)

۱) $\Delta u = \frac{R\Delta T}{\gamma - 1}$ ۲) $W = -\Delta u$ ۳) $\Delta H = \frac{R\Delta T}{\gamma - 1}$ ۴) $\Delta u = \frac{R\Delta T}{n - 1}$

۱۷۳ ـ اگر نسبت گرماهای ویژه گاز کاملی ثابت فرض شود $\left(\gamma = \frac{c_p}{c_v} = cte\right)$ تغییر انرژی داخلی مخصوص آن عبارت است از: (سال ۸۶)

۱) $\frac{p_2v_2 - p_1v_1}{\gamma - 1}$ ۲) $\frac{p_1v_1 - p_2v_2}{\gamma - 1}$ ۳) $\frac{\gamma(p_1v_1 - p_2v_2)}{\gamma - 1}$ ۴) $\gamma(p_2v_2 - p_1v_1)$

۱۷۴ ـ جریانی با شدت 4 و انتالپی 5 با جریان دیگری به شدت 5 و انتالپی 20 به‌طور یکنواخت مخلوط می‌شود. در صورتی که انتالپی جریان خروجی برابر 10 باشد شدت انتقال گرما با محیط چند است؟ واحدها هماهنگ است. (سال ۸۶)

۱) -30 ۲) -10 ۳) 10 ۴) 30

۱۷۵ ـ یک دیگ بخار (Boiler) در هر ساعت $100\,kg$ بخار آب مرطوب تولید می‌کند به‌طوری که انتالپی ویژه آب مایع ورودی به دیگ بخار $h_w = 230\frac{kJ}{kg}$ و انتالپی ویژه بخار آب خروجی از آن $h_s = 2750\frac{kJ}{kg}$ است. شدت مصرف سوخت $150\frac{kg}{hr}$ و ارزش حرارتی (مقدار گرما بر هر واحد جرم) آن $280\frac{kJ}{kg}$ می‌باشد. بازدهی دیگ بخار برابر کدام است؟ (سال ۸۶)

۱) % 30 ۲) % 50 ۳) % 60 ۴) % 80

۱۷۶ ـ یک تانک عایق به مدت نیم‌ساعت با همزنی به توان $20\,watt$ که درون تانک قرار دارد، هم زده می‌شود. اگر $C_V = 1\frac{kJ}{kg\,K}$ باشد و دمای اولیه گاز درون تانک $T_1 = 200\,K$ باشد، دمای نهایی گاز درون تانک برحسب کلوین چقدر است؟ (جرم گاز درون تانک $1\,kg$ می‌باشد.) (سال ۸۶)

۱) 164 ۲) 200 ۳) 236 ۴) 360

۱۷۷ ـ گاز ایده‌الی از شرایط اولیه P_1, T_1 به‌صورت آدیاباتیک و برگشت‌ناپذیر تا فشار P_2 فشرده می‌شود و سپس به‌صورت آدیاباتیک و برگشت‌ناپذیر تا فشار اولیه P_1 و دمای نهایی T منبسط می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟ (سال ۸۶)

۱) $T < T_1$ ۲) $T > T_1$ ۳) $T = T_1$ ۴) $T \geq T_1$

۱۷۸ ـ جریانی از مایع خالص 1 با شدت $4\frac{mol}{s}$ و با انتالپی $3300\frac{J}{mol}$ با جریانی از مایع خالص 2 با انتالپی $4200\frac{J}{mol}$ در یک مخلوط‌کننده و طی یک فرآیند پایا (پایدار) کاملاً مخلوط می‌شود و در نتیجه جریانی که دارای انتالپی $6340\frac{J}{mol}$ است خارج می‌شود. مخلوط‌کننده مجهز به یک همزن با توان 5kw و یک گرم‌کن برقی با توان 20kw است. شدت جریان مایع خالص 2 عبارت است از: (سال ۸۶)

۱) $12\frac{mol}{s}$ ۲) $9\frac{mol}{s}$ ۳) $8\frac{mol}{s}$ ۴) $6\frac{mol}{s}$

۱۷۹ ـ در مورد تحول پلی‌تروپیک رورسیبل گاز کامل که داریم $pv^n = cte$، کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) کار به n بستگی دارد.
۲) گرما فقط به n بستگی دارد.
۳) تغییر انرژی داخلی به n هیچ‌گونه بستگی ندارد.
۴) مقدار گرمای مبادله شده از مقدار کار مبادله شده کمتر است.

۱۸۰ ـ گازی در شرایط اولیه T_1 و p_1، ابتدا به‌صورت آدیاباتیک برگشت‌ناپذیر تا T_2 و p_2 منبسط شده و سپس توسط یک فرآیند آدیاباتیک برگشت‌پذیر تا T_3 و p_1 فشرده شده و نهایتاً به‌صورت فشار ثابت و برگشت‌پذیر به شرایط اولیه T_1 و p_1 می‌رسد. کدام عبارت برای این چرخه صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) گاز در طی این چرخه حتماً حرارت جذب می‌کند.
۲) آنتروپی گاز در طی چرخه افزایش می‌یابد.
۳) گاز در طی این چرخه حتماً حرارت به محیط می‌دهد.
۴) گاز در طی این چرخه هیچ حرارتی جذب یا دفع نمی‌کند.

۱۸۱ ـ در طول شاژر یک باطری، جریان 20 آمپر و ولتاژ 12.8 ولت است. نرخ (شدت) انتقال حرارت از باطری 10 وات است. انرژی درونی با چه سرعتی تغییر می‌یابد؟ (سال ۸۷)

۱) $-146\frac{J}{s}$ ۲) $-246\frac{J}{S}$ ۳) $146\frac{J}{S}$ ۴) $246\frac{J}{S}$

۱۸۲ ـ گاز کاملی در دمای $400^\circ k$ و فشار 1Mpa در لوله‌ای جریان دارد $\left(\gamma = \frac{c_p}{c_v} = 1.6\right)$. مخزنی خالی و عایق به لوله متصل است و شیر مخزن متصل به لوله باز می‌شود تا این گاز کامل به درون لوله جریان یابد و وقتی فشار درون مخزن به 1Mpa رسید شیر را می‌بندیم. دمای نهائی درون مخزن چند درجه کلوین می‌باشد؟ (سال ۸۷)

۱) 400 ۲) 460 ۳) 540 ۴) 640

۱۸۳ ـ در یک فرآیند برگشت‌پذیر، نیتروژن در سیلندری از فشار P_1 و دمای T_1 تا فشار P_2 فشرده می‌شود. در طول فرآیند تراکم، رابطهٔ بین فشار و حجم $PV^{1/3} = const$ است. انتقال حرارت در واحد جرم، چقدر است؟ (سال ۸۷)

۱) $(c_v + 0.3R)(T_2 - T_1)$ ۲) $(c_v/R + 0.3R)(T_2 - T_1)$
۳) $(c_v - 3.34R)(T_2 - T_1)$ ۴) $-3.34(c_v + R)(T_2 - T_1)$

۱۸۴ ـ درون مخزن عایقی گاز کاملی با دمای $300^\circ k$ و فشار 54 اتمسفر وجود دارد اگر شیر متصل به مخزن را باز کنیم تا فشار به 2 آتمسفر کاهش یابد و سپس شیر را ببندیم در این لحظه دمای گاز درون مخزن برحسب درجهٔ کلوین تقریباً چیست؟ در صورتی $\gamma = \frac{c_p}{c_v} = 1.5$ (سال ۸۷)

۱) 100 ۲) 200 ۳) 250 ۴) 300

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۸۵ ـ بخار آب داغ با انتالپی ویژه $3690\frac{kJ}{kg}$ و نرخ (شدت) جریان $5\frac{kg}{sec}$ وارد یک توربین آدیاباتیک شده و به‌صورت بخار اشباع با انتالپی ویژه $2675\frac{kJ}{kg}$ از آن خارج می‌گردد. اتلاف گرما از توربین $5kw$ تخمین زده می‌شود. در صورتی که بازدهی توربین 80% باشد ماکزیمم قدرت تولیدی توربین (برای تحول خیالی) چقدر است؟ (سال ۸۷)

۱) 5.07 MW ۲) 6.34 MW ۳) 7.24 MW ۴) 10.15 MW

۱۸۶ ـ در صورتی که ضریب تراکم ایزوترمال یک مایع در دمای T از معادله‌ی $k=\frac{a}{V(P+b)}$ به دست آید که در آن a و b دو مقدار ثابت می‌باشند و V حجم مخصوص جرمی است. مقدار کار لازم برای تحول ایزوترمال رورسیبل یک کیلوگرم از آن مایع از فشار P_1 تا فشار P_2 کدام است؟ (سال ۸۸)

۱) $a(P_1-P_2)-ab\ln\frac{P_2+b}{P_1+b}$ ۲) $a(P_2-P_1)+ab\ln\frac{P_2+b}{P_1+b}$

۳) $a(P_1-P_2)+ab\ln\frac{P_1+b}{P_2+b}$ ۴) $a(P_1-P_2)+ab\ln\frac{P_2+b}{P_1+b}$

۱۸۷ ـ هوا به عنوان گاز کامل در محفظه‌ای به حجم 40 لیتر و فشار 240kPa قرار دارد. آن را به آرامی گرم می‌کنیم تا حجم محفظه به 120 لیتر و فشار هوا به 120kPa برسد. مقدار $(\Delta H-\Delta U)$ در این تحول برحسب ژول (J) چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

۱) 1800 ۲) 2800 ۳) 3800 ۴) 4800

۱۸۸ ـ آب مایع با سرعت $8\frac{m}{sec}$ به طور یکنواخت در لوله‌ای به قطر 1cm جریان دارد. در صورتی که این آب ناگهان وارد لوله‌ای به قطر 2cm شود تغییر آنتالپی مخصوص آن برحسب کیلوژول بر کیلوگرم کدام است؟ (لوله‌ها افقی هستند.) (سال ۸۸)

۱) -30 ۲) -0.03 ۳) +0.03 ۴) +30

خواص حجمی سیالات خالص، گازهای ایده‌ال و حقیقی

۱۸۹ ـ دمای بویل (Boyle Temperature) برای یک گاز به‌صورت $\lim_{P\to 0}\left[\frac{\partial(PV)}{\partial P}\right]$ تعریف می‌شود. دمای بویل T_B برای گازی که از معادله حالت $Z=1+\left(b-\frac{a}{RT^{\frac{3}{2}}}\right)\frac{P}{RT}$ پیروی می‌کند برحسب ثابت‌های a و b عبارت است از: (سال ۸۵)

۱) $T_B=\left(\frac{a}{Rb}\right)^{\frac{2}{3}}$ ۲) $T_B=\sqrt[3]{\frac{a}{Rb}}$ ۳) $T_B=\left(\frac{a}{Rb}\right)^{\frac{3}{2}}$ ۴) $T_B=\left(\frac{Rb}{a}\right)^{\frac{5}{2}}$

۱۹۰ ـ درون مخزن صلبی مایع و بخار اشباع (خالص) داریم. حال به این مخزن گرما می‌دهیم، در این صورت کدام‌یک از احکام زیر صحیح است؟ (سال ۸۶)

۱) در نهایت همهٔ بخار، مایع خواهد شد.
۲) در نهایت همهٔ مایع، بخار خواهد شد.
۳) در نهایت به نقطهٔ بحرانی می‌رسیم.
۴) در نهایت درون مخزن فقط یک فاز خواهیم داشت ولی با این داده‌ها نمی‌توانیم بگوییم مایع است یا بخار.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۹۱ ـ فشار اشباع نقصانی آرگون در دمای نقصانی $T_r=0.7$ به کمک معادله حالت واندروالس ($P=\frac{RT}{v-b}-\frac{a}{v^2}$، a و b مقادیر ثابتی هستند) برابر با $P_r^s=0.1$ است. با توجه به مقادیر ضریب استریک آرگون $(\omega=0)$ و اتان $(\omega=0.1)$ فشار اشباع نقصانی اتان در دمای نقصانی $T_r=0.7$ به کمک معادله واندروالس کدام است؟ (سال ۸۶)

۱) $P_r^s<0.1$ ۲) $P_r^s=0.1$ ۳) $P_r^s\geq 0.1$ ۴) $P_r^s>0.1$

۱۹۲ ـ برای مایع خالص (در حالت واقعی) کدام رابطه برای تغییرات حجم مایع با فشار در دمای ثابت همواره برقرار است؟ (سال ۸۷)

۱) $\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)_T<0$ ۲) $\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)_T>0$

۳) $\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)_T\leq 0$ ۴) $\left(\frac{\partial^2 v}{\partial p^2}\right)_T<0\ ,\ \left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)_T\geq 0$

۱۹۳ ـ برای یک مایع در دمای $20^\circ C$ و فشار 1bar مقادیر زیر داده شده است. اگر فشار مایع را 10 برابر کنیم دمای آن تقریباً چند درجه سانتی‌گراد تغییر می‌کند. حجم ظرف مایع ثابت است. $\beta\equiv\frac{1}{v}\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_P=10^{-3}\frac{1}{^\circ C}\ ,\ K\equiv-\frac{1}{v}\left(\frac{\partial v}{\partial P}\right)_T=10^{-5}\frac{1}{bar}$ (سال ۸۷)

۱) $0.01^\circ C$ افزایش می‌یابد. ۲) $10^\circ C$ افزایش می‌یابد. ۳) $0.09^\circ C$ افزایش می‌یابد. ۴) $90^\circ C$ افزایش می‌یابد.

۱۹۴ ـ یک مخزن صلب سربسته از سیالی پر شده است که برای آن $\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)_T\approx-45\frac{cm^3}{bar}$ و $\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_P=243\frac{cm^3}{k}$ تعیین گردیده‌اند. مخزن به‌طور ناگهانی در تماس با یک جسم داغ قرار می‌گیرد و در نتیجه دمای آن به میزان $10^\circ c$ بالا می‌رود. فشار آن چقدر افزایش خواهد یافت؟ (سال ۸۷)

۱) 198 bar ۲) 85 bar ۳) 54 bar ۴) 45 bar

۱۹۵ ـ فایده‌ی دستگاه کالریمتر خفگی (Throttling calorimeter) کدام عبارت است؟ (سال ۸۸)

۱) برای تعیین ضریب ژول تامسون به کار می‌رود.
۲) برای اندازه‌گیری کیفیت بخار اشباع جاری در لوله‌ها به کار می‌رود.
۳) برای تعیین گرمای مبادله شده در فرآیند خفگی به کار می‌رود.
۴) برای تعیین تجربی آنتالپی نسبت به یک مرجع خاص تعریف شده به کار می‌رود.

۱۹۶ ـ مخزنی حاوی 5kg از ماده A با کیفیت 0.3 است. حجم کل مایع برحسب m^3 در این مخزن چه‌قدر است؟ (در صورتی که حجم مخصوص مایع اشباع و بخار اشباع ماده A به ترتیب 3 و $27\frac{m^3}{kg}$ باشد.) (سال ۸۸)

۱) 10.5 ۲) 40.5 ۳) 94.5 ۴) 105

۱۹۷ ـ برای یک مخلوط گازی دوگانه داریم $z=1+\frac{BP}{RT}$ و $\delta_{12}=2B_{12}-B_{11}-B_{22}$ تابع (ΔV) یا تغییر حجم به علّت اختلاط در دما و فشار ثابت کدام است؟ (y_1 و y_2 کسر مولی هستند.) (سال ۸۸)

۱) $2y_1y_2\delta_{12}$ ۲) $y_1(1-y_2)\delta_{12}$ ۳) $y_1y_2\delta_{12}$ ۴) $(1-y_1)y_2\delta_{12}$

۱۹۸ ـ در دمای ثابت در مورد حجم باقیمانده یک گاز واقعی $\alpha=V'-V=\frac{RT}{P}-V$ کدام عبارت صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۸)

۱) اگر فشار آن گاز به سمت صفر رود α همیشه صفر خواهد بود.
۲) اگر فشار آن گاز به سمت صفر رود α همیشه مثبت خواهد بود.
۳) اگر فشار آن گاز به سمت صفر رود α به سمت حدّی میل می‌کند که تابع جنس آن گاز است.
۴) اگر فشار آن گاز به سمت صفر رود α به سمت حدّی میل می‌کند که تابع جنس آن گاز نمی‌باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

قانون دوم ترمودینامیک

۱۹۹ ـ کدام‌یک از احکام زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) انتروپی یک سیستم بسته همیشه افزایش می‌یابد. ۲) انرژی کل یک سیستم بسته همیشه ثابت می‌ماند.

۳) انتالپی کل یک سیستم بسته هیچ‌گاه نمی‌تواند کاهش یابد. ۴) انتروپی یک سیستم بستهٔ ایزوله هیچگاه کاهش نمی‌یابد.

۲۰۰ ـ با نزدیک شدن به دمای صفر مطلق: (سال ۸۵)

۱) انتروپی به سمت صفر میل می‌کند. ۲) انرژی کل به سمت صفر میل می‌کند.

۳) انتروپی و انرژی به سمت صفر میل می‌کنند. ۴) انرژی آزاد گیبس به سمت صفر میل می‌کند.

۲۰۱ ـ یک مول گاز حقیقی که از معادله حالت زیر پیروی می‌نماید طی یک فرآیند همدما (ایزوترم) از فشار P_1 به فشار P_2 می‌رسد. تغییر انتروپی گاز در طی این فرآیند کدام گزینه است؟ (b مقدار ثابتی است.) $V=\frac{RT}{P}+b$ (سال ۸۵)

۱) $\Delta S=-R\ln\frac{V_2}{V_1}$ ۲) $\Delta S=+R\ln\frac{P_2}{P_1}$ ۳) $\Delta S=+R\ln\frac{V_2}{V_1}$ ۴) $\Delta S=-R\ln\frac{P_2}{P_1}$

۲۰۲ ـ جریانی با شدت سه و آنتروپی مخصوص دو به‌طور کاملاً یکنواخت (پایدار) و آدیاباتیک وارد یک توربین شده و با آنتروپی مخصوص 4 خارج می‌شود. شدت خالص (یا کلّ) تغییر انتروپی این تحول چند است؟ واحدها اختیاری و هماهنگ است. (سال ۸۵)

۱) 8 ۲) 6 ۳) 4 ۴) 2

۲۰۳ ـ مخترعی ادعا می‌کند که یک ماشین گرمایی ساخته است که 25kW انرژی در دمای 400K می‌گیرد و $10000\frac{J}{s}$ در دمای 300K به منبع سرد می‌دهد و 15kW توان مکانیکی مفید تولید می‌کند. آیاد ادعای او درست است؟ (سال ۸۵)

۱) بلی، چون از ماشین کارنو بیشتر انرژی تلف می‌کند. ۲) بلی، چون بازدهی آن از بازدهی ماشین کارنو کمتر است.

۳) بلی، چون از ماشین کارنو توان کمتری دارد. ۴) خیر، چون بازدهی آن از بازدهی ماشین کارنو بیشتر است.

۲۰۴ ـ یک گاز ایده‌آل به‌صورت ایزوترم (فرآیند دما ثابت) منبسط می‌شود. انتروپی گاز چه تغییری می‌کند؟ (سال ۸۵)

۱) افزایش می‌یابد. ۲) کاهش می‌یابد.

۳) ثابت می‌ماند چون $Q=0$ است. ۴) ثابت می‌ماند چون $\Delta T=0$ است.

۲۰۵ ـ کدام‌یک از عبارات زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) در یک فرآیند غیرآدیاباتیک یک سیستم بسته انتروپی سیستم بسته افزایش می‌یابد.

۲) در هر فرآیند آدیاباتیک توسط یک سیستم بسته انرژی داخلی همواره در حال افزایش است.

۳) انرژی کل سیستم بسته‌ای که با محیطش هیچ‌گونه کار و همچنین گرما مبادله نمی‌کند ثابت می‌ماند.

۴) در فرایندی که توسط گاز محبوس در یک سیلندر دارای پیستون انجام می‌گیرد مجموع تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی مساوی صفر است.

۲۰۶ ـ یک جسم کوچک به جرم ده گرم و به گرمای ویژهٔ 10 ژول بر گرم بر درجهٔ کلوین و به دمای 600K درون هوای آزاد تا دمای محیط 300K سرد می‌شود تغییر انتروپی هوا چند ژول بر درجهٔ کلوین خواهد شد؟ (سال ۸۶)

۱) -100 ۲) $-100\ln 2$ ۳) 100 ۴) $100\ln 2$

۲۰۷ ـ یک مول گاز الف را با دو مول گاز ب در دما و فشار ثابت مخلوط می‌کنیم. در صورتی که هر دو گاز ایده‌آل (گاز کامل) فرض شوند تغییر انتروپی این تحول چیست؟ (سال ۸۶)

۱) $R\ln\frac{3}{3/2}$ ۲) $R\ln\frac{27}{2}$ ۳) $R\ln\frac{27}{6}$ ۴) $R\ln\frac{27}{4}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۰۸ ـ یک چرخه حرارتی بین منابع حرارتی $600k$ و $300k$ کار می‌کند و راندمان چرخه حقیقی 50% راندمان چرخه کارنو می‌باشد. دمای محیط $300k$ است. در صورتی که میزان شدت حرارت جذب شده از منبع حرارتی گرم $Q_H^0 = 600kw$ باشد، شدت انتروپی تولیدی $\left(S_G^0\right)$ چند است؟ (برحسب $\frac{kJ}{k \cdot s}$) (سال ۸۷)

۱) 0.5 ۲) 1.0 ۳) 1.5 ۴) 2.0

۲۰۹ ـ سیستمی در دمای T به محیطی در دمای T_0 $(T_0 < T)$ به مقدار Q حرارت می‌دهد. کدام عبارت درست است؟ (سال ۸۸)

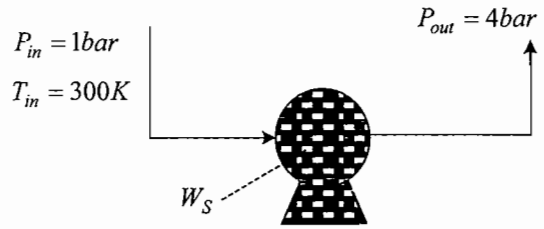
۱) کاهش آنتروپی سیستم بیش‌تر از $\frac{Q}{T}$ است.
۲) افزایش آنتروپی سیستم کم‌تر ا ز $\frac{Q}{T_0}$ است.
۳) افزایش آنتروپی سیستم کم‌تر از $\frac{Q}{T}$ است.
۴) کاهش آنتروپی سیستم بیش‌تر از $\frac{Q}{T_0}$ است.

ترمودینامیک فرآیندهای جریانی

۲۱۰ ـ هوا در $100KPa$ و $280K$ به‌صورت یکنواخت (فرایند پایا) به $600KPa$ و $400K$ کمپرس می‌شود. دبی جرمی هوا $0.02\frac{kg}{sec}$ و افت حرارت از کمپرسور $16\frac{kj}{kg}$ است. اگر برای هوا $C_P = 1\frac{kj}{kg}$ باشد، توان لازم کمپرسور برحسب kW چه می‌باشد؟ (سال ۸۵)

۱) -2.72 ۲) -136 ۳) -272 ۴) 136

۲۱۱ ـ در شکل زیر یک گاز ایده‌ال به‌صورت برگشت‌پذیر و آدیاباتیک در یک سیکل سرماسازی متراکم می‌شود. کار لازم برای این فرایند برحسب کیلوژول بر مول چقدر می‌باشد؟ $C_P = 2R \quad , \quad R = 8.3\frac{J}{mol \cdot k}$ (سال ۸۵)



۱) 3
۲) 2.5
۳) 5
۴) 7.5

۲۱۲ ـ فشار گاز ایده‌آلی طی یک فرآیند آدیاباتیک برگشت‌پذیر 2 برابر شده و دمای آن $80^\circ C$ افزایش می‌یابد. در صورتی که فشار همان گاز ایده‌ال (با شرایط اولیه مشابه) طی یک فرآیند آدیاباتیک برگشت‌ناپذیر با راندمان 50 % نسبت به حالت آدیاباتیک برگشت‌پذیر 2 برابر شود. دمای گاز چند درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد؟ (سال ۸۷)

۱) 60 ۲) 80 ۳) 120 ۴) 160

۲۱۳ ـ هوا در دمای $1000K$ وارد یک توربین گازی فرضی می‌شود و تا فشار $100kPa$ و دمای $600K$ منبسط می‌شود. بازده توربین 50% است. اگر $C_P = 1\frac{kJ}{kgK}$ و $K = 1.5 = \frac{C_P}{C_V}$ درنظر گرفته شود، فشار جریان ورودی به توربین برحسب kPa چه‌قدر است؟

(سال ۸۸)

۱) 12500 ۲) 2000 ۳) 7500 ۴) 7800

پاورسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

بازگشت ناپذیری و قابلیت کاردهی

۲۱۴ ـ تغییر انتروپی یک فرآیند $2.41\frac{J}{K}$ می‌باشد. در این فرآیند 1kJ گرما در 500K به سیستم اضافه می‌شود. این فرآیند از لحاظ ترمودینامیکی چیست؟ (سال ۸۵)

۱) برگشت‌پذیر ۲) برگشت‌ناپذیر ۳) هر دو حالت ممکن است. ۴) مشخص نمی‌شود.

خواص ترمودینامیکی سیالات

۲۱۵ ـ کدام‌یک از تساوی‌های زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)

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

۲۱۶ ـ معادله حالت برای یک مایع به‌صورت $\frac{v}{v_0}=1+aT-b(P-1)$ داده می‌شود که در آن v_0 حجم مولی در شرایط استاندارد $(1atm;0^\circ C)$ و a و b مقادیر ثابت می‌باشند. با استفاده از رابطه ماکسول $\left(\frac{\partial s}{\partial v}\right)_T=\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V$ کدام گزینه صحیح است؟ (سال ۸۶)

۱) در دمای ثابت انتروپی مایع با عکس مجذور حجم مخصوص تغییر می‌کند.

۲) در دمای ثابت انتروپی مایع با فشار تغییر نمی‌کند.

۳) در دمای ثابت انتروپی مایع تابع حجم مخصوص می‌باشد.

۴) در دمای ثابت انتروپی مستقل از حجم مخصوص می‌باشد.

۲۱۷ ـ رفتار گازی توسط معادله حالت $PV=RT+BP$ داده شده است که در آن B مقداری ثابت می‌باشد. اگر n مول از این گاز در دمای ثابت و به‌صورت برگشت‌ناپذیر از شرایط اولیه (P_1,V_1) به شرایط (P_2,V_2) برسد، کدام رابطه زر برای تغییر انرژی آزاد گیبس صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۶)

۱) $\Delta G = -nRT\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)+B(P_2+P_1)$ ۲) $\Delta G = nRT\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right)+nB(P_2-P_1)$

۳) $\Delta G = nRT\ln\left(\frac{P_2-nB}{P_1-nB}\right)+nB(P_2-P_1)$ ۴) $\Delta G = -nRT\ln\left(\frac{V_2-nB}{V_1-nB}\right)+n(P_2-P_1)$

۲۱۸ ـ برای یک ماده خالص در مورد $\left(\frac{\partial s}{\partial p}\right)_T$، کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) همیشه منفی است. ۲) می‌تواند مثبت و یا منفی و یا صفر باشد.

۳) همیشه مثبت است. ۴) برای گاز کامل صفر است.

۲۱۹ ـ در مورد سیالات تراکم‌ناپذیر کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) فقط انتالپی آن مستقل از فشار است.

۲) فقط انرژی داخلی آن مستقل از فشار است.

۳) هم انرژی داخلی و هم انتالپی و هم انتروپی آن مستقل از فشار است.

۴) هم انرژی داخلی و هم انتالپی آن مستقل از فشار است و انتروپی آن تابع فشار است.

۲۲۰ ـ برای هر گازی که از معادلهٔ حالت $[v-b]=RT$ $\left[p+\frac{a}{v^2}\right]$ تبعیت می‌کند، $\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T$ برابر است با: (سال ۸۷)

۱) $\frac{b}{}$ ۲) $\frac{a}{2}$ ۳) $\frac{ab}{3}$ ۴) $\frac{ab^2}{4}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

خواص ترمودینامیکی مخلوط‌های همگن

۲۲۱ ـ در صورتی که γ_1 ضریب اکتیویته سازنده (1) در یک مخلوط دوتایی و γ_2 ضریب اکتیویته سازنده (2) باشد کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) $x_1\frac{d\ln\gamma_1}{dx_1}+x_2\frac{d\ln\gamma_2}{dx_1}=0$

۲) $x_1\frac{d\ln\gamma_1}{dx_1}+x_2\frac{d\ln\gamma_2}{dx_2}=0$

۳) $\int_0^1 \ln\gamma_2 dx_2=0$

۴) $\int_0^1 (x_1\ln\gamma_1+x_2\ln\gamma_2)dx_1=0$

۲۲۲ ـ فوگاسیته یک گاز خالص با معادله $f=P+\alpha P^2$ داده می‌شود. کدام‌یک از معادلات زیر صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۵)

۱) $\frac{PV}{RT}=1+\frac{\alpha^2 P}{1+\alpha P}$

۲) $\frac{PV}{RT}=1+\frac{\alpha P}{1+\alpha P}$

۳) $\frac{PV}{RT}=1-\frac{\alpha^2 P}{1+\alpha P}$

۴) هیچ‌کدام

۲۲۳ ـ در دمای $25^\circ C$ و فشار $20\,atm$ فوگاسیته سازنده (1) در یک مخلوط مایع دو سازنده‌ای توسط رابطه زیر داده می‌شود. ثابت هنری سازنده (1) برابر است با: $\hat{f}_1=100x_1-160x_1^2+80x_1^3$ (سال ۸۵)

۱) 5 atm

۲) 20 atm

۳) 80 atm

۴) 100 atm

۲۲۴ ـ در یک مخلوط دوتایی در دمای T و فشار P (برحسب آتمسفر) عبارت زیر برای حجم مولی جزئی سازنده (1) داده شده است.

$$\bar{V}_1=25(1+0.01P)+3x_1$$

کدام گزینه بیانگر پتانسیل شیمیایی سازنده (1) می‌باشد. (سال ۸۵)

۱) $f(T)+\bar{V}_1P$

۲) $(\bar{V}_1P+3x_1)$

۳) $f(T)+[\bar{V}_1-0.125P]P$

۴) $f(T)+(\bar{V}_1P+3x_1)P$

۲۲۵ ـ ضریب تراکم‌پذیری (Z) یک گاز معلوم است ولی دما و فشار آن را نمی‌دانیم. در مورد فوگاسیته و ضریب فوگاسیته آن چه می‌توان گفت؟ معادلهٔ حالت گاز با بسط دو جمله‌ای ویریال تخمین زده می‌شود؟ $(Z=1+B'P)$ (سال ۸۶)

۱) فقط فوگاسیته آن قابل محاسبه است.

۲) فقط ضریب فوگاسیته آن قابل محاسبه است.

۳) هم ضریب فوگاسیته و هم فوگاسیته آن قابل محاسبه است.

۴) نه فوگاسیته و نه ضریب فوگاسیته آن را می‌توان حساب کرد.

۲۲۶ ـ در یک مخلوط دو جزئی در فاز مایع حاوی 40 % مولی ماده A و 60 % مولی ماده B در دمای ثابت T و فشار ثابت P، شدت تغییرات حجم جزئی مولی ماده A برحسب کسر مولی ماده A برابر $10\frac{cm^3}{mol}$ است. در این شرایط شدت تغییرات حجم جزئی مولی ماده B برحسب کسر مولی ماده B چند $\frac{cm^3}{mol}$ است؟ (سال ۸۶)

۱) 15

۲) 10

۳) -6.7

۴) 6.7

۲۲۷ ـ برای یک مخلوط دوتایی در دمای ثابت انرژی آزاد گیبس اضافی (Excess) مخلوط وانرژی آزاد گیبس سازندگان خالص توسط مقادیر زیر داده می‌شود. مقدار انرژی آزاد گیبس مخلوطی با نسبت‌های مولی مساوی از سازندگان (1) و (2) برابر است با:

$$\frac{G_1}{RT}=1.5\ ,\ \frac{G_2}{RT}=2\ ,\ \frac{G^{ex}}{RT}=-1.5x_1x_2$$

(سال ۸۶)

۱) $RT\ln 0.5$

۲) $RT[0.375+\ln 0.5]$

۳) $RT[1.75+\ln 0.5]$

۴) $RT[1.375+\ln 0.5]$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۲۸ ـ کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟ (سال ۸۶)

۱) $\left(\frac{\partial \ln \gamma_i}{\partial p}\right)_{T,x} = \frac{\overline{\Delta V_i}}{RT}$ ۲) $\left(\frac{\partial \ln \gamma_i}{\partial p}\right)_{T,x} = \frac{\overline{V}_i}{RT}$ ۳) $\left(\frac{\partial \ln \gamma_i}{\partial p}\right)_{T,x} = \frac{V_i}{RT}$ ۴) $\left(\frac{\partial \ln \gamma_i}{\partial p}\right)_{T,x} = \frac{V^E}{RT^2}$

۲۲۹ ـ در یک مخلوط دوتایی در دمای $100\,K$ و فشار $25\,atm$ با ترکیب درصد مولی یکسان از اجزاء (1) و (2) اطلاعات زیر داده شده است. گرمای ناشی از اختلاط این سازندگان برحسب $\frac{cal}{gmol}$ برابر است با: (سال ۸۶)

$$\ln\gamma_1 = 0.4Tx_2^2 \quad , \quad \ln\gamma_2 = 0.4Tx_1^2 \quad , \quad R = 2\frac{cal}{g\,mol\,k}$$

۱) 2000 ۲) 1000 ۳) -1000 ۴) -2000

۲۳۰ ـ رابطهٔ زیر برای انرژی آزاد گیبس اضافی در یک محلول دوتایی به‌دست آمده است: (سال ۸۶)

$$\frac{g^E}{RT} = x_1x_2\left[\frac{2.15}{T}x_1 + \frac{4.5}{T}x_2\right]$$

کدام عبارت برای حجم اضافی V^E صحیح است؟

۱) $V^E = 0$ ۲) $V^E = -\frac{6.65}{T^2}$ ۳) $V^E = \frac{6.65}{T}$ ۴) $V^E = \frac{6.65}{T}x_1x_2$

۲۳۱ ـ مخلوط دو جزئی پروپان ـ بوتان در شرایط $P = 10\,bar$ و $T = 100^\circ C$ به‌صورت دو فازی مایع بخار می‌باشد. در این شرایط فشار اشباع پروپان خالص $P^s = 15\,bar$ و ضریب فوگاسیته اشباع پروپان خالص $\varphi^s = 0.9$ است. ثابت هنری پروپان در مخلوط فوق برحسب bar کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (سال ۸۶)

۱) 150 ۲) 15 ۳) 13.5 ۴) 10

۲۳۲ ـ پتانسیل شیمیایی متان در مخلوط گازی متان و اتان در کدام‌یک از شرایط زیر بیشترین مقدار را دارد؟ دمای کلیه مخلوط‌ها $25^\circ C$ است. (سال ۸۷)

۱) مخلوط 10% ملی متان و 90% ملی اتان تحت فشار 100 kpa
۲) مخلوط 90% ملی متان و 10% ملی اتان تحت فشار 10 kpa
۳) مخلوط 10% ملی متان و 90% ملی اتان تحت فشار 10 kpa
۴) مخلوط 90% ملی متان و 10% ملی اتان تحت فشار 100 kpa

۲۳۳ ـ ثابت هنری آب در هپتان در شرایط $T = 150^\circ C$ و $P = 1\,bar$ برابر با $1000\,bar$ است. میزان حلالیت آب در هپتان $\left(x_{H_2O}\right)$ در شرایط $P = 50\,bar$ و $T = 150^\circ C$ تقریباً چقدر است؟ فشار بخار اشباع اب مایع در دمای $150^\circ C$ برابر با $5\,bar$ است. (سال ۸۷)

۱) 0.01 ۲) 0.005 ۳) 0.002 ۴) 0.001

۲۳۴ ـ در یک مخلوط دوگانه رابطه زیر داده شده است. $\frac{G^E}{RT} = x_1x_2(100x_1 + 20x_2)^2$ مقدار ضریب اکتیویته سازنده (1) در رقّت بی‌نهایت برابر است با: (سال ۸۷)

۱) 20 ۲) 100 ۳) 400 ۴) 10000

۲۳۵ ـ انتالپی اضافی یک مخلوط دو جزئی به‌صورت $H^E = -335\,x_1x_2$ داده می‌شود. تغییرات انتالپی جز (1) در مخلوط نسبت به انتالپی خالص آن جزء در همان دما و فشار (یعنی $\bar{H}_1^E$) برابر است با: (سال ۸۷)

۱) $335\left(3x_1^2 - 4x_1 + 1\right)$ ۲) $335\left(3x_2^2 - 4x_2 + 1\right)$ ۳) $335\left(-3x_1^2 + 4x_1 - 1\right)$ ۴) $335\left(-3x_2^2 + 4x_2 - 1\right)$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۳۶ـ برای یک محلول دوگانه‌ی مایع رابطه‌ی $\frac{G^B}{RT}=\beta x_1 x_2$ در دما و فشار ثابت برقرار است و که در آن β مقدار ثابتی است و برای هردو سازنده حالت استاندارد بر مبنای مدل لوئیس رندال تعریف شده است. تابع $\ln\gamma_2$ و $\ln\gamma_1^*$ به ترتیب کدام است؟ (γ_1^* ضریب اکتیویته بر مبنای حالت استاندارد هنری می‌باشد.) (سال ۸۸)

۱) $\ln\gamma_1^*=\beta(x_2^2-1),\ln\gamma_2=\beta$

۲) $\ln\gamma_1^*=\beta(x_2^2-1),\ln\gamma_2=\beta x_1^2$

۳) $\ln\gamma_1^*=\beta(x_2^2),\ln\gamma_2=\beta(x_1^2-1)$

۴) $\ln\gamma_1^*=\beta(1-x_2^2),\ln\gamma_2=\beta x_2^2$

۲۳۷ـ آنتروپی مخصوص یک محلول دوجزئی از رابطه‌ی $s=x_1^3-3x_1^2+x_1+3$ به دست می‌آید. تابع $\bar{s}_2$ آن کدام است؟ (x_1 کسر مولی است.) (سال ۸۸)

۱) $+2x_1^3-3x_1^2+3$

۲) $-2x_1^3-3x_1^2+3$

۳) $-2x_1^3+3x_1^2+3$

۴) $-2x_1^3+3x_1^2+5$

۲۳۸ـ می‌دانیم که برای ضریب فوگاسیته‌ی یک گاز می‌توان نوشت: (سال ۸۸)

$$\ln\phi=\int_0^p(z-1)\frac{dp}{p}$$

در صورتی که $z=1+B'P$ باشد، آیا می‌توان گفت: $\ln\phi=z-1$

۱) خیر هیچ‌گاه نمی‌توان گفت.

۲) بعضی اوقات نمی‌توان گفت.

۳) فقط اگر گاز کامل باشد می‌توان گفت.

۴) آری همیشه می‌توان گفت.

۲۳۹ـ در یک مخلوط دوتایی $\bar{H}_1^E=20x_2^3$، کدام عبارت در ارتباط با $\bar{H}_2^E$ صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۸)

۱) $x_2^2(30-20x_2)+c$

۲) $x_2^2(20x_2-30)+c$

۳) $30x_1x_2+c$

۴) $x_1^2(30-20x_1)+c$

۲۴۰ـ در یک مخلوط دوتایی $\hat{f}_1=ax_1e^{(bx_2^2-cx_1)}$ داده شده است. عبارت‌های صحیح برای H_1 (k_1 یا ثابت هنری) و f_1 (فوگاسیته خالص) کدام می‌باشند؟ (سال ۸۸)

۱) $H_1=a\ ,\ f_1=b$

۲) $H_1=ae^{(b-c)},f_1=ae^{-c}$

۳) $H_1=ae^{bx_1},f_1=ae^{b}$

۴) $H_1=ae^{b},f_1=ae^{-c}$

۲۴۱ـ در یک مخلوط دوتایی در حال تعادل مایع – بخار در مورد فوگاسیته کل فاز بخار و مایع کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۸)

۱) در نقطه آزئوتروپ باهم برابر هستند.

۲) همواره باهم برابر هستند.

۳) هرگز با هم برابر نیستند.

۴) فقط در دما و فشار یکسان باهم برابر هستند.

۲۴۲ـ در کدام شرایط می‌توان از تغییرات ضریب فوگاسیته جزء I در مخلوط با دما صرف‌نظر نمود؟ (R علامت باقیمانده یا پسماند می‌باشد.) (سال ۸۸)

۱) $\bar{H}_i^R=0$

۲) $\bar{V}_i^E=0$

۳) $\bar{H}_i^E=0$

۴) $\bar{V}_i^R=0$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

تعادل فازها

۲۴۳ ـ کدام‌یک از احکام زیر صحیح است؟ **(سال ۸۵)**

۱) سیستم‌های دارای انحراف منفی سیستم‌هایی هستند که منحنی حباب آن‌ها دارای مینیمم است.

۲) سیستم‌های دارای انحراف مثبت سیستم‌هایی هستند که نیروی جاذبه بین مولکول‌های غیرمشابه بیشتر است.

۳) سیستم‌های دارای انحراف منفی سیستم‌هایی هستند که نیروی دافعه بین مولکول‌های غیرمشابه بیشتر است.

۴) سیستم‌های دارای انحراف مثبت سیستم‌هایی هستند که در آن‌ها نیروی دافعه بین مولکول‌های غیرمشابه بیشتر است.

۲۴۴ ـ یک آمیزه (مخلوط) دوتایی نسبت به قانون رائول (رائولت) انحراف منفی دارد. در دما و غلظت ثابت فشار سیستم را به آرامی کاهش می‌دهیم. نسبت به محلول آرمانی و قانون رائول: **(سال ۸۵)**

۱) دیرتر به جوش می‌آید. ۲) زودتر به جوش می‌آید.

۳) به غلظت اولیه x_2 بستگی دارد. ۴) به غلظت اولیه x_1 بستگی دارد.

۲۴۵ ـ در یک مخلوط دو فازی مایع بخار دوگانه در حالت تعادل در دمای T داریم: $\gamma_1^{\infty}=4$ ، $\gamma_2^{\infty}=2$ ، $P_1^{sat}=3\,atm$ و $P_2^{sat}=5\,atm$ **کدام‌یک از احکام زیر درست است؟** **(سال ۸۵)**

۱) این سیستم آزئوتروپ ندارد.

۲) این سیستم دارای یک آزئوتروپ فشار ماکزیمم است.

۳) این سیستم دارای یک آزئوتروپ فشار مینیمم است.

۴) داده‌های مسأله برای تعیین داشتن و یا نداشتن آزئوتروپ کافی نیست.

۲۴۶ ـ برای محلولی داده‌های زیر موجود است:

$$\ln\gamma_1=2x_2^2 \quad , \quad \ln\gamma_2=2x_1^2 \quad , \quad P_1^{sat}=100\,kpa \quad , \quad P_2^{sat}=271.829\,kpa$$

جزء مولی ماده (1) (x_1) در نقطه آزئوتروپی چقدر است؟ **(سال ۸۶)**

۱) 0.25 ۲) 0.5 ۳) تشکیل آزئوتروپ نمی‌دهند. ۴) 0.1

تعادل واکنش‌های شیمیایی و درجه آزادی

۲۴۷ ـ واکنش گازی $A_{(g)}+B_{(g)}\rightarrow C_{(g)}+D_{(g)}$ **در فشار** $5\,atm$ **و در حضور** $2\,mole$ **ماده بی‌اثر (مانند** N_2**) انجام می‌شود. با فرض این‌که مخلوط گازی را ایده‌آل (کامل) فرض کنیم، درجهٔ پیشرفت واکنش در هنگام تعادل (یا مختصهٔ واکنش** ε_e**) چقدر خواهد بود؟** $(k=1)$ **(سال ۸۶)**

۱) $\varepsilon_e=0.33$ ۲) $\varepsilon_e=0.5$ ۳) $\varepsilon_e=0.67$ ۴) $\varepsilon_e=1$

۲۴۸ ـ واکنش تعادلی زیر در دمای $200^{\circ}C$ **انجام می‌گیرد. در این دما ثابت تعادل واکنش برابر با** $K=10$ **است. در این شرایط فشار تعادلی بر حسب bar چقدر است؟ فرض کنید فاز بخار گاز ایده‌آل است. فشار شرایط استاندارد** $1\,bar$ **است.** **(سال ۸۶)**

$$CaCO_3\,(جامد) \rightarrow CaO\,(جامد)+CO_2\,(گاز)$$

۱) صفر ۲) 1 ۳) 5 ۴) 10

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۴۹ ـ واکنش تعادلی زیر را (در یک فاز مایع) در نظر بگیرید:

$$CH_3COOH(\ell)+C_2H_5OH(\ell) \rightarrow CH_3COOC_2H_5(\ell)+H_2O(\ell)$$

در صورتی که نسبت تعداد مول‌های اولیه اسید استیک به اتانول برابر یک باشد، تعداد متغیرهای شدتی (متمرکز) مستقل واکنش چند است؟ (سال ۸۶)

۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

۲۵۰ ـ در مورد قانون فازهای گیبس و قانون فازهای دوهم در حضور و غیاب واکنش شیمیائی کدام تغییرات صورت می‌گیرد؟ (سال ۸۸)

۱) قانون فازهای گیبس در حضور وکنش شیمیایی تغییر می‌کند ولی قانون فازهای دوهم تغییر نمی‌کند.
۲) هردو تغییر می‌کنند ولی تغییرات آن‌ها مشابه و یکسان نیست.
۳) هردو تغییر می‌کنند ولی تغییرات آن‌ها مشابه هم است.
۴) هردو در نهایت بی‌تغییر می‌مانند.

۲۵۱ ـ سیستمی دوفازی از آب و بخار آب موجود است. در دما و فشار ثابت آن‌قدر $CaCl_2$ به آب اضافه می‌کنیم تا $CaCl_2$ جامد در آب تشکیل شود. $Ca^{2+}+2Cl^- \rightleftarrows CaCl_2(s)$ برای به دست آوردن خواص ترمودینامیکی این سیستم چند متغیر باید معلوم باشد؟ (سال ۸۸)

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

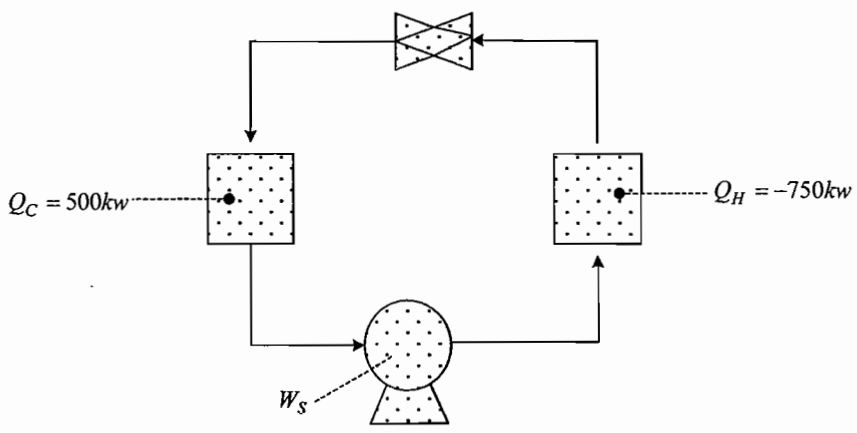
۲۵۲ ـ در واکنش فاز مایع $A \rightarrow P$، کسر مولی A در حال تعادل در دمای 200K برابر با 0.4 است. اگر مخلوط غیرایده‌آل و از رابطه $\frac{G^E}{RT}=x_1x_2$ پیروی کند، ثابت تعادل کدام است؟ (سال ۸۸)

۱) $1.5e^{0.2}$ ۲) $1.5e^{-0.2}$ ۳) $1.67e^{-0.2}$ ۴) $1.67e^{0.2}$

سیکل‌های توان و تبرید

۲۵۳ ـ یک سیکل سرماسازی تراکمی بخار در شکل زیر ارائه شده است. ضریب عملکرد (coefficient of performance) سیستم را تعیین نمایید. (سال ۸۵)

۱) 0.67
۲) 1.5
۳) 2
۴) 3

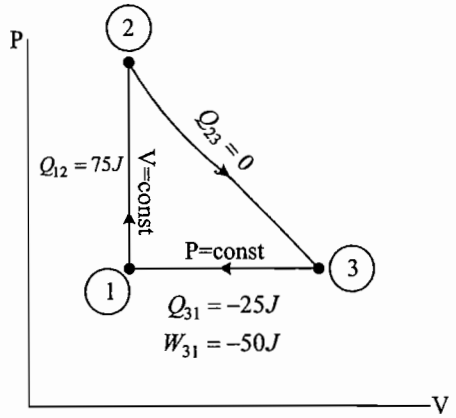


۲۵۴ ـ طی کدام‌یک از تحولات زیر امکان مایع‌سازی (Liquefaction) گاز در فشار پایین وجود ندارد؟ (سال ۸۵)

۱) فرایند سردسازی در فشار ثابت
۲) فرایند انبساط ایزونتروپیک
۳) فرایند اختناق یا تراتلینگ
۴) فرایند سردسازی در حجم ثابت

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۵۵ ـ فرآیند چرخه (Cycle) توانی زیر توسط گاز محبوس در یک سیلندر دارای پیستون انجام می‌گیرد. کار خالص انجام یافته توسط چرخه و بازدهی حرارتی (Thermal efficiency) آن به ترتیب عبارتند از: (سال ۸۵)



۱) 100 J و 33.34%
۲) 25 J و 25%
۳) 50 J و 66.66%
۴) 75 J و 75%

۲۵۶ ـ یک یخچال کارنو در اطاقی با دمای $27^\circ C$ کار می‌کند و توان مصرفی آن 2kw است. اگر بخواهیم دمای فضای درون یخچال $-3^\circ C$ باشد. شدت دفع گرما از فضای درون یخچال چقدر است؟ (سال ۸۶)

۱) 18 kw ۲) 20 kw ۳) 180 kw ۴) 200 kw

۲۵۷ ـ در نیروگاه بخاری کدام عامل باعث افزایش احتمال ایجاد رطوبت در خروجی توربین خواهد شد؟ (سال ۸۶)

۱) افزایش فشار خروجی از پمپ
۲) افزایش دمای خروجی از دیگ بخار
۳) کاهش دمای خروجی از کندانسور
۴) کاهش فشار خروجی از پمپ

۲۵۸ ـ یک سردخانه بر اساس چرخه تبرید تراکم بخار (Vapour-Compression Refrigeration) کار می‌کند که در آن دمای تبخیرکننده (Evaporator) $-30^\circ C$ و دمای کندانسور (Condenser) $60^\circ C$ می‌باشند. چنانچه بار تبخیرکننده $108\frac{kJ}{kg}$ و کار مصرفی کمپرسور $60\frac{kJ}{kg}$ باشند، نسبت ضریب کارآیی (COP) چرخه بر ماکزیمم ضریب کارآیی آن برابر خواهد بود با: (سال ۸۶)

۱) 0.44 ۲) 0.67 ۳) 0.86 ۴) 1.70

۲۵۹ ـ ضریب عملکرد Cop (Coefficient of performance) یک چرخه تبرید با سیال گاز فرئون $(R-22)$ برابر 3 است. چنانچه قدرت مصرفی این چرخه 16kw باشد مقدار گرما برحسب کیلوژول بر دقیقه $\left(\frac{KJ}{min}\right)$ که به محیط تخلیه می‌کند چقدر است؟ (سال ۸۷)

۱) 3840 ۲) 2680 ۳) 2160 ۴) 930

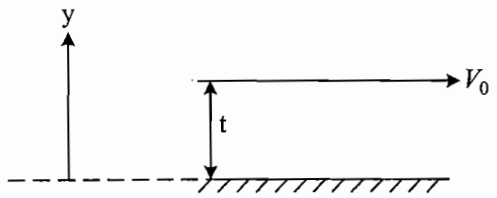
۲۶۰ ـ در یک نسبت تراکم ثابت در ارتباط با راندمان سیکل اتو و دیزل چه می‌توان گفت ..... (سال ۸۸)

۱) هردو راندمان برابر می‌باشند.
۲) راندمان سیکل دیزل بیش‌تر از سیکل اتو است.
۳) راندمان سیکل اتو بیش‌تر از سیکل دیزل است.
۴) نمی‌توان با این اطلاعات دو راندمان را مقایسه نمود.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

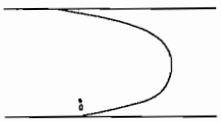
خواص سیال

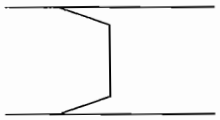
۲۶۱ ـ در شکل زیر منحنی تغییرات سرعت بین دو صفحه به‌صورت $v=\frac{v_0}{t}y$ می‌باشد. نیروی لازم جهت کشیدن صفحه بالایی متناسب است با: **(سال ۸۵)**

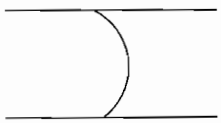


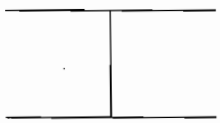
۱) $\frac{v_0 t}{3}$
۲) $\frac{8\mu}{v_0}$
۳) $\frac{v_0}{3t}$
۴) $\frac{v_0\mu}{t}$

۲۶۲ ـ برای جاری شدن دسته‌ای از سیالات، می‌بایست مقدار تنش اعمال شده روی سیال از یک مقدار مشخص (T_y) بیشتر باشد. چنانچه این سیال از لوله‌ای عبور کند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نشان‌دهنده پروفایل سرعت این سیال در لوله در جریان آرام باشد؟ **(سال ۸۵)**

۱)


۲)


۳)


۴)


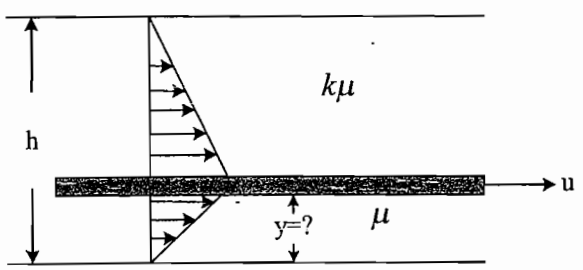
۲۶۳ ـ اگر سیالی که ویسکوزیته آن با افزایش نرخ برش کاهش می‌یابد در لوله‌ای جریان یابد مقدار افت فشار آن در مقایسه با سیالی که ویسکوزیته آن ثابت است؟ **(سال ۸۵)**

۱) کمتر است.
۲) بیشتر است.
۳) تفاوتی نمی‌کند.
۴) هیچ‌کدام

۲۶۴ ـ توزیع سرعت جریانی روی یک صفحه به‌صورت $u=2y-2y^3+y^4$ بیان شده است. اگر ویسکوزیته سیال $10^{-3}\frac{kg}{m\cdot s}$ باشد مقدار تنش برشی روی صفحه‌ای که در $y=0.1m$ واقع است چند $\frac{N}{m^2}$ است؟ **(سال ۸۶)**

۱) 0.2×10^{-3}
۲) 0.1944×10^{-3}
۳) 1.944×10^{-3}
۴) 2×10^{-3}

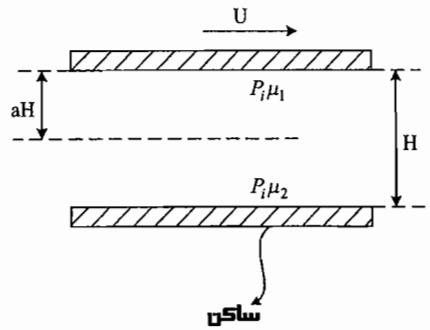
۲۶۵ ـ صفحهٔ مستطیل شکل نازکی با سرعت ثابت u در میان دو صفحهٔ که به فاصلهٔ h از یکدیگر قرار دارند کشیده می‌شود. اگر ویسکوزیته سیالاتی که در طرفین صفحه قرار دارند μ و $k\mu$ باشد، مکان صفحهٔ میانی را طوری تعیین کنید که نیروی درگ بر روی صفحه حداقل شود. **(سال ۸۶)**



۱) $\frac{h}{1+\sqrt{k}}$
۲) $\frac{h}{\sqrt{1+k}}$
۳) $\frac{1+\sqrt{k}}{h}$
۴) $\frac{\sqrt{1+k}}{h}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۶۶ ـ دو مایع غیرقابل اختلاط با دانسیته یکسان و ویسکوزیته‌های متفاوت فضای بین دو صفحهٔ تخت افقی را پر کرده‌اند و صفحهٔ بالایی با سرعت ثابت U حرکت می‌کند. اگر فاصلهٔ دو صفحهٔ H، ضخامت مایع اول aH و ضخامت مایع دوم $(1-a)H$ باشد، سرعت سطح تماس دو مایع را محاسبه کنید. در جهت حرکت مایع فشار ثابت است. **(سال ۸۷)**



۱) $U\cdot\dfrac{\frac{\mu_1}{\mu_2}(1-a)}{(1-a)+a\frac{\mu_1}{\mu_2}}$

۲) $U\cdot\dfrac{(1-a)}{a+(1-a)\frac{\mu_1}{\mu_2}}$

۳) $U\cdot\dfrac{\frac{\mu_1}{\mu_2}(1-a)}{a+(1-a)\frac{\mu_1}{\mu_2}}$

۴) $U\cdot\dfrac{a\frac{\mu_1}{\mu_2}}{a+(1-a)\frac{\mu_1}{\mu_2}}$

۲۶۷ ـ مقدار تنش برشی که سیال به دیواره‌های اطراف خود اعمال می‌کند ..... می‌باشد. **(سال ۸۸)**

۱) برای سیالات نیوتنی متناسب با توان دو سرعت سیال

۲) برای هر سیال متناسب با اختلاف سرعت سیال و دیواره

۳) برای هر سیال متناسب با توان دو اختلاف سرعت سیال و دیواره

۴) برای سیالات نیوتنی متناسب با توان دو اختلاف سرعت سیال و دیوار

۲۶۸ ـ صفحه‌ای به ابعاد $4m\times 4m$ در داخل آب با سرعت $V=10\frac{m}{s}$ و با نیروی F کشیده می‌شود. اگر ضخامت آب در دو طرف صفحه 2cm و 4cm باشد، نیروی F را برحسب N پیدا کنید. (گرانروی آب $\mu=0.01\frac{gr}{cm.s}$ می‌باشد.) **(سال ۸۸)**

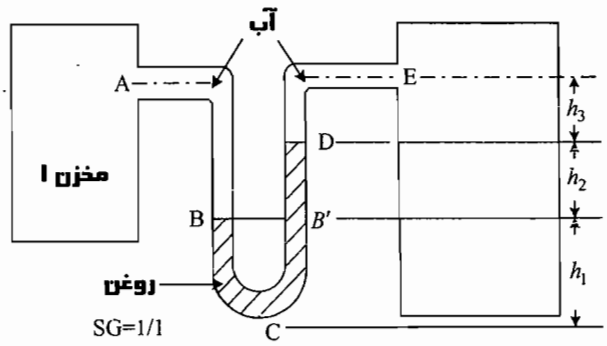
۱) 10 ۲) 12 ۳) 14 ۴) 16

استاتیک سیالات

۲۶۹ ـ یک صفحه دایره‌ای به قطر 2 متر به‌صورت مورب در زیر سطح آب قرار داده شده به‌طوری که فاصلهٔ لبه بالایی آن از سطح آزاد مایع یک متر و فاصلهٔ لبه پائینی آن از سطح آزاد مایع سه متر است. نیروی وارد به یک طرف این صفحه چند نیوتن است؟ (وزن مخصوص آب = γ) **(سال ۸۵)**

۱) 2γ ۲) $2\pi\gamma$ ۳) $\frac{\pi\gamma}{2}$ ۴) $\frac{3\pi\gamma}{2}$

۲۷۰ ـ مطلوب است محاسبهٔ اختلاف فشار بین دو مخزن 1 و 2، اگر $h_1=30mm$، $h_2=300mm$ و $h_3=300mm$ (جرم مخصوص آب را $1000f\frac{kg}{m^3}$ در نظر بگیرید.) **(سال ۸۵)**



۱) 294.3 Pa

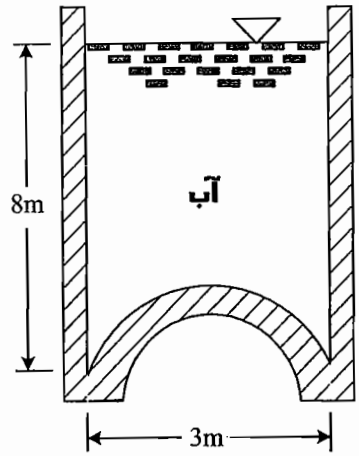
۲) 323.7 Pa

۳) 2943 Pa

۴) 3237 Pa

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۷۱ ـ یک مخزن استوانه با قطر 3 متر که در آن آب قرار دارد دارای قسمت پایینی نیم‌کره‌ای است. مقدار نیروی عمودی وارده از طرف آب به قسمت خمیدهٔ پایین را محاسبه کنید. **(سال ۸۵)**



۱) 48.5 N
۲) 48.5 kN
۳) 485 N
۴) 485 kN

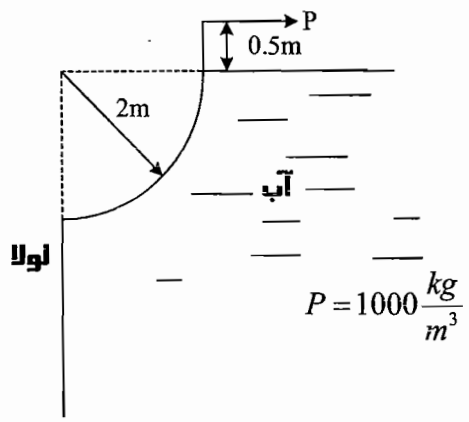
۲۷۲ ـ یک کره توخالی به شعاع R و ضخامت t در ظرف آب به طور کاملاً غوطه‌ور قرار دارد. اگر چگالی ماده پوسته کره 8 باشد مقدار t به R برابر است با: **(سال ۸۵)**

۱) 0.01 ۲) 0.02 ۳) 0.03 ۴) 0.04

۲۷۳ ـ جسم جامدی با دانسیته $650\frac{kg}{m^3}$ در آب با دانسیتهٔ $1000\frac{kg}{m^3}$ در حال حرکت است. کدام‌یک از عبارات زیر در مورد نیروهای اعمال شده به جسم صحیح است؟ نیروی ثقل در جهت پایین، نیروی شناوری در جهت: **(سال ۸۶)**

۱) پایین، نیروی کشش در جهت بالا
۲) بالا، نیروی کشش در جهت پایین
۳) بالا، نیروی کشش در جهت بالا
۴) بالا، نیروی کشش در جهت پایین

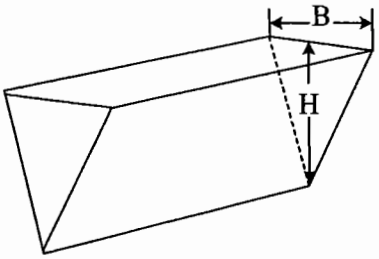
۲۷۴ ـ با صرف‌نظر از وزن دریچه، نیروی P برای نگهداشتن دریچه چند kN است؟ طول دریچه 4 m می‌باشد. $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$ **(سال ۸۶)**



۱) 32
۲) 64
۳) 100
۴) 200

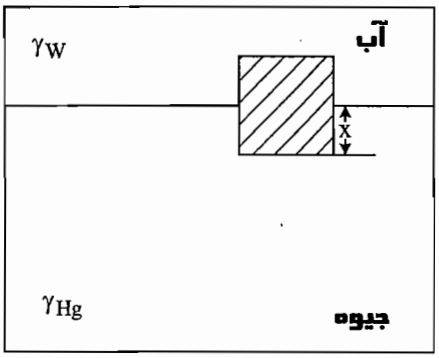
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۷۵ ـ یک تانک با سطح انتهایی مثلث شکل از سیالی با وزن مخصوص γ پر شده است. نیروی فشاری وارد بر لبهٔ سطح تانک را به‌دست آورید. **(سال ۸۶)**



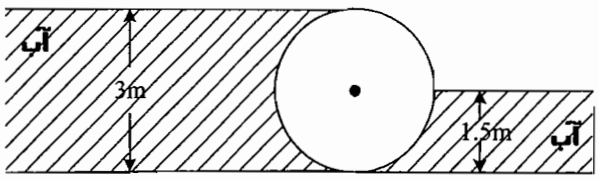
۱) $\rho gB\frac{H}{6}$
۲) $\rho gB\frac{H^2}{6}$
۳) $\rho gB\frac{H}{3}$
۴) $\rho gB\frac{H^2}{3}$

۲۷۶ ـ مکعبی به وزن 445 نیوتن داخل مخزنی حاوی یک لایه آب روی لایه‌ای از جیوه فرو برده می‌شود. موقعیت مکعب (x) را در حال تعادل مشخص کنید. هر ضلع مکعب 0.3 متر است. $\left(\gamma_W=9806\frac{N}{m^3}\ ,\ \gamma_{Hg}=133400\frac{N}{m^3}\right)$ **(سال ۸۶)**



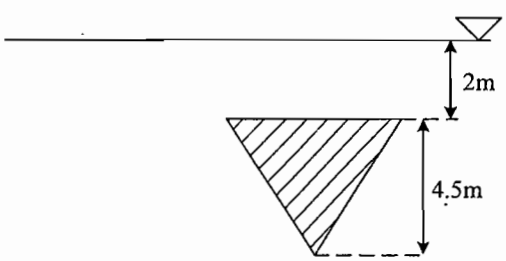
۱) 0.0162 متر
۲) 0.0261 متر
۳) 0.0081 متر
۴) 0.0281 متر

۲۷۷ ـ سد استوانه‌ای شکل زیر را در نظر بگیرید که از دو طرف آب بر آن اثر می‌کند. قطر و طول این سد به ترتیب 3 و 6 متر است. مقدار نیروی برآیند که از طرف سیال بر این سد در جهت افق وارد می‌شود چند kN است؟ $\left(\gamma_w=9806\frac{N}{m^3}\right)$ **(سال ۸۶)**



۱) 66.2
۲) 198
۳) 265
۴) 356

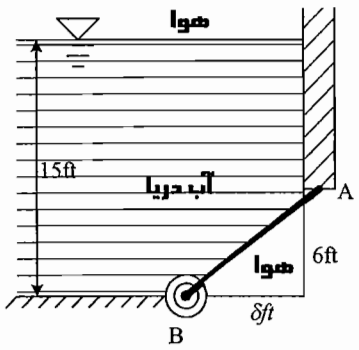
۲۷۸ ـ یک صفحه مثلثی شکل با قاعده 3m و ارتفاع 4.5m مطابق شکل زیر آب با دانسیتهٔ $1000\frac{kg}{m^3}$ قرار گرفته است. نیروی وارد شده به یک طرف صفحه چند kN است؟ $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$ **(سال ۸۷)**



۱) 0.0
۲) 23.625
۳) 135
۴) 236.25

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۷۹ ـ مطابق شکل دریچه AB به شکل مستطیل و عرض 5ft در نقطه B لولا شده است. با توجه به اطلاعات روی شکل، نیرویی که از طرف آب به دریچه اعمال می‌شود برحسب lb_f چقدر است؟ $\left(\gamma_w = 64\frac{lb_f}{ft^3}\right)$ (سال ۸۷)



۱) 48500
۲) 38400
۳) 53800
۴) 84500

۲۸۰ ـ تانک استوانه‌ای روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک که با افق زاویه‌ی θ می‌سازد می‌لغزد. زاویه سطح مایع درون تانک با سطح شیب‌دار چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

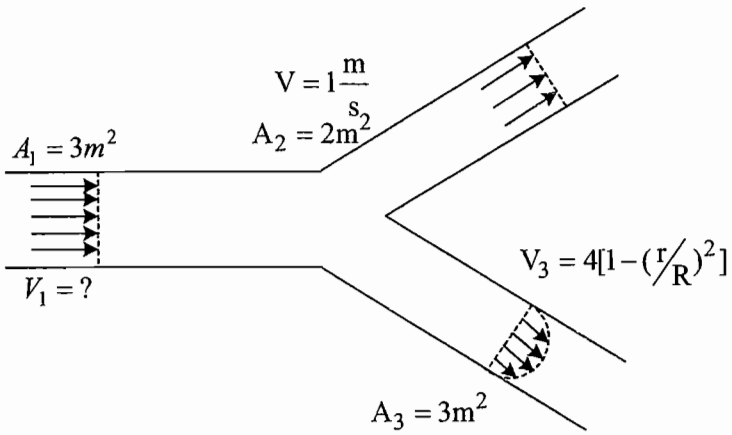
۱) 0 ۲) $\frac{1}{2}\theta$ ۳) θ ۴) 2θ

جریان سیالات

۲۸۱ ـ افت فشار در یک خط لوله به قطر 60 سانتی‌متر و طول 15 متر برابر 70 کیلوپاسکال می‌باشد. تنش برشی (Shear Stress) در بدنه لوله چند پاسکال است؟ (سال ۸۵)

۱) 42.0 ۲) 70.0 ۳) 420.0 ۴) 700.0

۲۸۲ ـ سیال غیرقابل تراکمی در خط لوله زیر جریان دارد. منحنی تغییرات سرعت در مقاطع 1 و 2 یکنواخت و در مقطع 3 به‌صورت تابع درجه 2 می‌باشد. سرعت در مقطع 1 چند متر بر ثانیه است؟ (سال ۸۵)

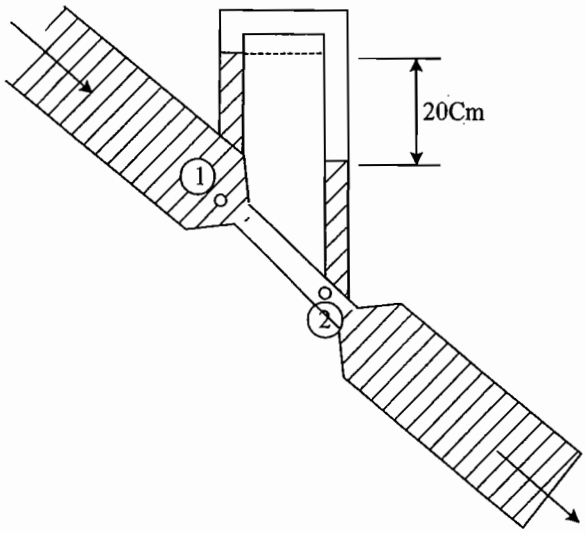


۱) $\frac{4}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) $\frac{8}{3}$
۴) 6.0

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

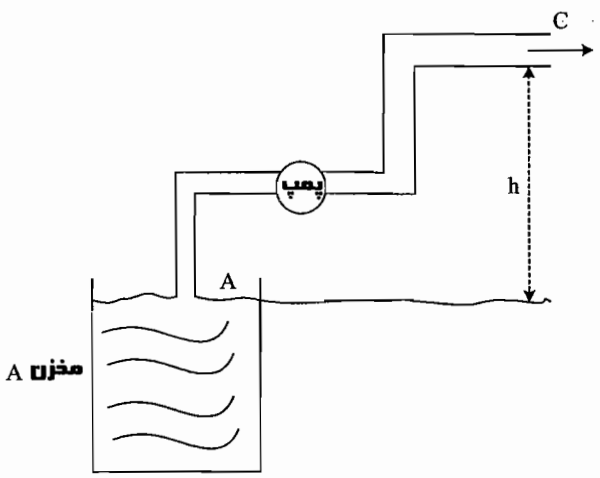
۲۸۳ـاگر از اتلاف انرژی در خط لوله شکل صرف‌نظر شود. دبی آب جاری در خط لوله چند لیتر بر ثانیه است؟ **(سال ۸۵)**

$(D_1 = 30\,cm\ ,\ D_2 = 20\,cm)$



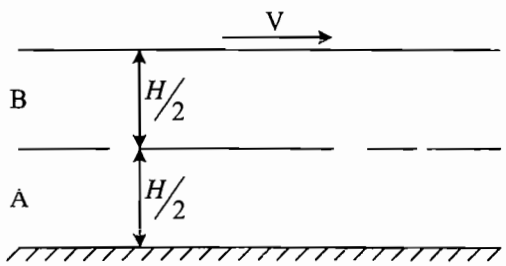
۱) 0.694
۲) 6.94
۳) 69.4
۴) 694.0

۲۸۴ـپمپی آب را از مخزن A به خروجی C منتقل می‌نماید. اگر اصطکاک مسیر برابر $h_f = \frac{2v_C^2}{2g_C}$، قدرت پمپ $\eta w_p = \frac{5v_C^2}{2g_C}$ و سرعت خروجی $V_C = \frac{4m}{sec}$ باشد ارتفاع h را محاسبه نمایید. **(سال ۸۵)**



۱) $h = 1.63\,m$
۲) $h = 3.26\,m$
۳) $h = 1.63\,m$
۴) $h = 2.448\,m$

۲۸۵ـدو مایع غیرقابل امتزاج A و B بین دو صفحه موازی مطابق شکل قرار گرفته‌اند. اگر صفحه توخالی با سرعت ثابت V حرکت کند و صفحه پایینی ثابت باشد و اگر $\mu_B > \mu_A$ باشد کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟ **(سال ۸۵)**



۱) گرادیان سرعت در هر دو لایه خطی و شیب در دو لایه یکسان است.
۲) توزیع سرعت در هر دو لایه خطی و گرادیان سرعت در لایه B کوچکتر است.
۳) توزیع سرعت در هر دو لایه خطی و گرادیان سرعت در لایه A کوچکتر است.
۴) گرادیان در لایه‌های A و B ارتباطی به مقدار ویسکوزیته دو سیال ندارد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۸۶ ـ خط جریان عبارت است از: (سال ۸۵)

۱) خطی که کل انرژی جریان را نشان می‌دهد.

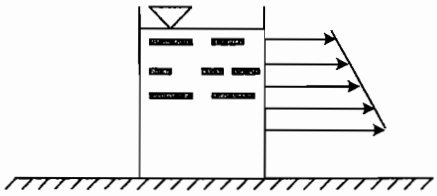
۲) خطی که جریان مقطع عرضی (سطح مقطع) را نشان می‌دهد.

۳) خطی که در هر نقطه از مقطع زمانی معلوم، بردار سرعت مماس بر آن است.

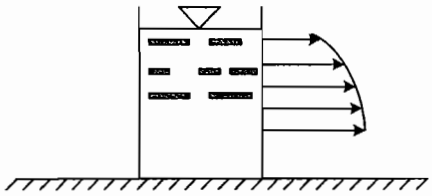
۴) خطی که در هر نقطه از مقطع زمانی معلوم، بردار سرعت ترسیمی عمود بر آن است.

۲۸۷ ـ سوراخ‌های متعددی در دیوارهٔ ظرف استوانه‌ای حاوی آب ایجاد شده است. کدام شکل تغییرات سرعت آب خروجی از سوراخ‌ها را صحیح نشان می‌دهد؟ (سال ۸۵)

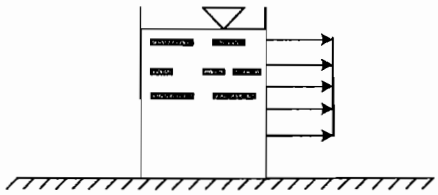
۱)



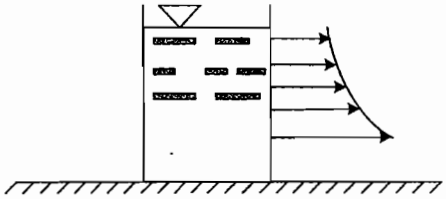
۲)



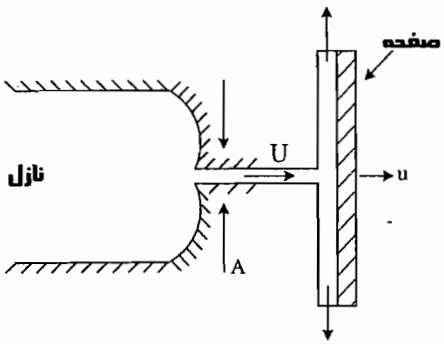
۳)



۴)



۲۸۸ ـ جت افقی با سرعت U از نازل خارج می‌شود. سطح خروجی جت آب برابر A می‌باشد. اگر این جت به صفحهٔ قائمی که با سرعت u حرکت می‌کند، برخورد کند، نیروی وارد بر صفحه برابر است با: (سال ۸۵)



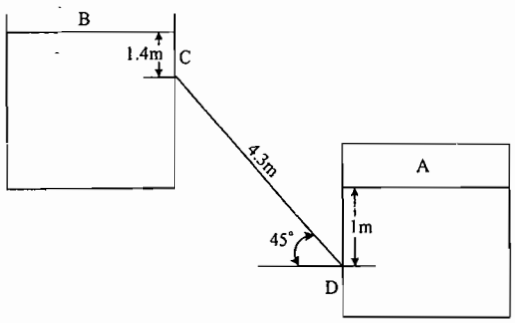
۱) $\rho A(U-u)^2$

۲) $\rho AU(U-u)$

۳) $\rho A(u-U)^2$

۴) $\rho AU(U-u)$

۲۸۹ ـ لوله‌ای با قطر d تانک سربسته A را مطابق شکل به تانک سر باز B متصل می‌نماید. در صورتی که سیال درون هر یک از تانک‌ها آب با مشخصات $\mu = 0.0008\frac{kg}{m\cdot sec}$ و $\rho = 996.4\frac{kg}{m^3}$ باشد و فشار نسبی A برابر 34.5kPa باشد، جهت جریان را تعیین کنید. (سال ۸۶)



۱) جهت جریان از بالا به پایین است.

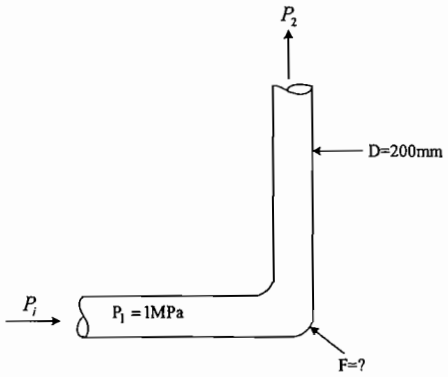
۲) جهت جریان از پایین به بالاست.

۳) جریانی وجود ندارد.

۴) جهت جریان به قطر لوله بستگی دارد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۹۰ ـ منتجه نیروی لازم برای نگهداری زانوی نشان داده شده در شکل مقابل در صورتی که جریانی در آن وجود نداشته باشد چند کیلونیوتن است؟ (سال ۸۶)



۱) 0.0
۲) 31.400
۳) 44.274
۴) 62.800

۲۹۱ ـ آب با سرعت 5 متر بر ثانیه از لوله‌ای به سطح مقطع 0.5 مترمربع خارج می‌شود. اگر دانسیته آب 1000 کیلوگرم بر مترمکعب باشد توان موجود در این جت آب چند کیلووات است؟ $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$ (سال ۸۶)

۱) 15.62 ۲) 31.25 ۳) 310.15 ۴) 620.30

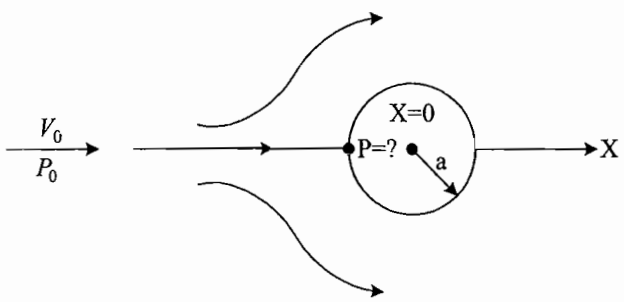
۲۹۲ ـ آب با دانسیتهٔ $1000\frac{kg}{m^3}$ از یک شلنگ که به‌طورعمودی قرار گرفته است با سرعت $20\frac{m}{s}$ خارج می‌شود.چنانچه آب تا ارتفاع 15m بالا رود. افت انرژی در مسیر چند $\frac{J}{kg}$ است؟ $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$ (سال ۸۶)

۱) 0.0 ۲) 5 ۳) 50 ۴) 185

۲۹۳ ـ در معادله $\frac{\rho}{\gamma}+\frac{V^2}{2g}+z=cte$ جملات مختلف دارای چه واحدی هستند؟ (سال ۸۶)

۱) ژول بر مترمکعب ۲) ژول بر ثانیه ۳) ژول بر کیلوگرم ۴) ژول بر نیوتن

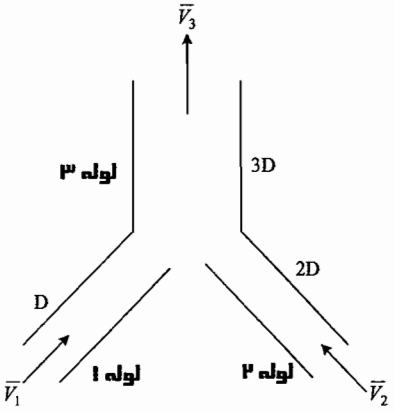
۲۹۴ ـ سیال تراکم‌ناپذیری به‌صورت پایا از روی یک استوانه عبور می‌کند. سرعت سیال روی خط جریان نشان داده شده در شکل $V=V_0\left(1-\frac{a^2}{x^2}\right)$ است، که a شعاع استوانه و V_0 سرعت بالادست است. اگر P_0 فشار در بالادست جریان باشد، فشار روی استوانه چقدر است؟ (سال ۸۷)



۱) $P_0+\frac{1}{2}\rho V_0^2$
۲) $P_0+\rho V_0^2$
۳) $P_0-\frac{1}{2}\rho V_0^2$
۴) $P_0-\rho V_0^2$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۹۵ ـ در شکل زیر کدام‌یک از روابط در خصوص سرعت متوسط سیال خروجی از لولهٔ $(\bar{v}_3)$ صحیح است؟ **(سال ۸۷)**



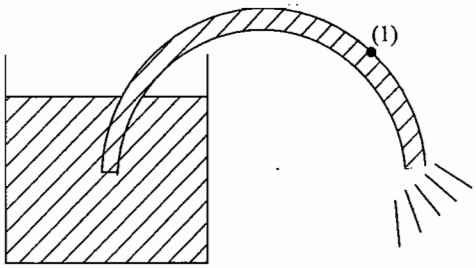
۱) $\bar{V}_3=\frac{1}{9}\left(\bar{V}_1+4\bar{V}_2\right)$

۲) $\bar{V}_3=\bar{V}_1+\bar{V}_2$

۳) $\bar{V}_3=\frac{1}{9}\left(\bar{V}_1+2\bar{V}_2\right)$

۴) $\bar{V}_3=\frac{1}{3}\left(\bar{V}_1+2\bar{V}_2\right)$

۲۹۶ ـ آب از یک مخزن توسط یک شیلنگ مطابق شکل سیفون می‌شود. اگر در نقطه (1) سوراخی ایجاد شود، کدام‌یک از موارد زیر صادق است؟ (از افت انرژی به خاطر اصطکاک صرفنظر شود.) **(سال ۸۷)**



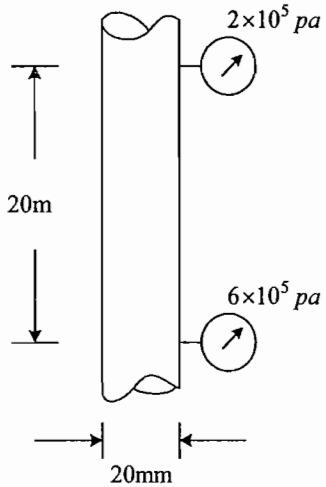
۱) بستگی به اندازه قطر و طول لوله دارد.

۲) آب از لوله به بیرون نشت می‌کند.

۳) بستگی به موقعیت سوراخ ندارد.

۴) هوا به داخل لوله مکیده می‌شود.

۲۹۷ ـ سیالی $\left(\mu=0.2\frac{kg}{m\cdot s}\,,\ \rho=1000\frac{kg}{m^3}\right)$ در لوله نشان داده شده به قطر 20mm با رژیم آرام در جریان است. جهت جریان و سرعت جریان در لوله را مشخص کنید. $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$ **(سال ۸۷)**



۱) از پایین به بالا، دبی $\frac{5}{4}\frac{m}{s}$

۲) از بالا به پایین، دبی $\frac{5}{8}\frac{m}{s}$

۳) از بالا به پایین، دبی $\frac{5}{4}\frac{m}{s}$

۴) از پایین به بالا، دبی $\frac{5}{8}\frac{m}{s}$

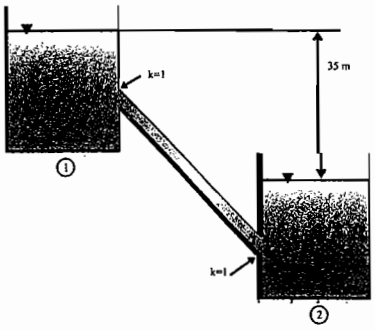
۲۹۸ ـ اگر برای یک جریان داشته باشیم $u=5\frac{m}{s}$ و $v=2-t$ آنگاه: **(سال ۸۷)**

۱) جریان دائم است و معادله خط جریان $y=\frac{2}{5}x-t$ است. ۲) جریان دائم است و معادله خط جریان $y=\frac{2-t}{5}x$ است.

۳) جریان غیردائم است و معادله خط جریان $y=\frac{2}{5}x-t$ است. ۴) جریان غیردائم است و معادله خط جریان $y=\frac{2-t}{5}x$ است.

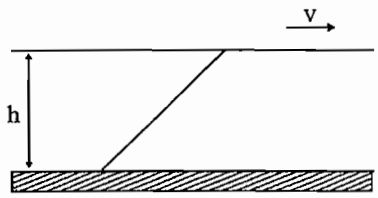
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۹۹ ـ مطابق شکل آب از مخزن 1 به 2 جریان دارد که لوله بین دو مخزن به طول 50 متر و قطر 50mm می‌باشد. اگر ضریب اصطکاک در لوله 0.005 باشد، سرعت در لوله چند متر بر ثانیه است؟ $g=10\frac{m}{s^2}$ (سال ۸۸)



۱) 10
۲) 20
۳) 35
۴) 100

۳۰۰ ـ ضریب تصحیح انرژی جنبشی برای پروفایل سرعت بین دو صفحه موازی در شرایط پایا چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)



۱) 0
۲) 1
۳) $\frac{3}{4}$
۴) 2

۳۰۱ ـ برای به دست آوردن معادله‌ی $\left(\sum f_x=\rho Q(V_{xout}-V_{xin})\right)$ از بین چهار فرض ذکر شده دو فرض ساده کننده که نیاز می‌باشد کدام می‌باشند؟ (۱ـ سرعت روی سطح مقطع ثابت است. ۲ـ جریان پایا. ۳ـ سیال تراکم‌پذیر. ۴ـ جریان بدون اصطکاک (سیال ایده‌آل.) (سال ۸۸)

۱) 2 و 1
۲) 4 و 1
۳) 4 و 2
۴) 2 و 3

۳۰۲ ـ از یک لوله به شکل نازل (nozzle) که به صورت عمودی قرار دارد، آب با شدت جریان $6.28\frac{kg}{s}$ از آن خارج شده و به سمت بالا پرتاب می‌گردد. اگر قطر نازل در قسمت خروجی آن 2cm باشد، آب تا ارتفاع چند متری پرتاب می‌شود؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$، جرم مخصوص آب $\rho=1\frac{kg}{lit.}$ می‌باشد.) (سال ۸۸)

۱) 15
۲) 20
۳) 25
۴) 30

۳۰۳ ـ برای یک سیال تراکم‌ناپذیر دو مولفه سرعت در شرایط پایا داده شده، مولفه سوم سرعت کدام می‌باشد؟ (سال ۸۸)

$(U_y=2y^2\ ,\ U_z=2xyz)$

۱) $-2y^2x-x^2yz+f(y,z)$
۲) $-4xy-x^2y^2+f(y,z)$
۳) $-2y^2x-x^2y+f(y,z)$
۴) $-4xy-x^2y+f(y,z)$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۰۴ ـ کدام‌یک برای اندازه‌گیری سرعت نقطه‌ای در جریان مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ **(سال ۸۸)**

۱) اریفیس‌متر ۲) ونتوری‌متر ۳) لوله پیتوت ۴) لوله بردن

۳۰۵ ـ شرط برقراری رابطه پیوستگی برای یک سیال تراکم‌ناپذیر در شرایط پایا در جریانی که میدان سرعت آن $\vec{V} = ax^2\hat{i} + bxy\hat{j}$ است کدام می‌باشد؟ **(سال ۸۸)**

۱) $b = 2a$ ۲) $a = 2b$ ۳) $a = -2b$ ۴) $b = -2a$

۳۰۶ ـ کدام عبارت درست است؟ **(سال ۸۸)**

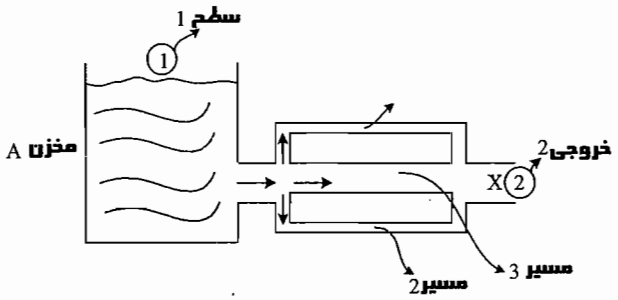
۱) جریان در لوله از نقطه‌ای که انرژی بیش‌تری دارد به نقطه‌ی با انرژی کم‌تر برقرار می‌شود.
۲) جریان در لوله از نقطه‌ای که فشار بیش‌تری دارد به نقطه‌ای که فشار کم‌تری برقرار می‌شود.
۳) جریان در لوله از نقطه‌ای که ارتفاع بیش‌تری دارد به نقطه‌ای که ارتفاع کم‌تری دارد برقرار می‌شود.
۴) موارد ۲ و ۳ صحیح می‌باشد.

محاسبات تلفات انرژی در جریان سیالات

۳۰۷ ـ آب با سرعت $4\frac{m}{s}$ داخل لوله‌ای به قطر $0.05\,m$ جریان دارد. ضریب اصطکاک جریان داخل لوله 0.005 است. افت فشار در یک متر لوله چقدر است؟ **(سال ۸۵)**

۱) 200 پاسکال ۲) 800 پاسکال ۳) 1200 پاسکال ۴) 3200 پاسکال

۳۰۸ ـ از سطح 1 به خروجی 2 رابطه بین افت انرژی اصطکاکی چگونه است؟ فرض: قطر لوله‌های مسیر (1، 2 و 3) برابر و در ضمن طول لوله‌های مسیرهای (1، 2 و 3) برابر است؟ **(سال ۸۵)**



۱) $h_f = 2h_{f_3}$
۲) $h_f = h_{f_1} + h_{f_2}$
۳) $h_f = h_{f_1} + h_{f_2} + h_{f_3}$
۴) $h_f = h_{f_1} = h_{f_2} = h_{f_3}$

۳۰۹ ـ در جریان آرام در یک لوله اگر ضریب اصطکاک و گرادیان فشار ثابت بمانند و قطر لوله دو برابر شود، دبی جریان چند برابر می‌شود؟ **(سال ۸۶)**

۱) $\frac{1}{16}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) 4 ۴) 16

۳۱۰ ـ یک مایع نفتی با $SG = 0.85$ و $\nu = 1.8\times10^{-5}\frac{m^2}{sec}$ در درون لوله‌ای به طول L و قطر داخلی $10\,cm$ با دبی حجمی $0.5\frac{lit}{sec}$ در حرکت می‌باشد. سرعت ماکزیمم چند $\frac{m}{s}$ است؟ **(سال ۸۶)**

۱) $u_{max} = 0.127$ ۲) $u_{max} = 0.508$ ۳) $u_{max} = 12.7$ ۴) $u_{max} = 127$

۳۱۱ ـ جریانی از نفت خام در یک لوله به طول 15 کیلومتر و قطر 75 سانتی‌متر برقرار می‌باشد. اگر تنش مماسی (shear stress) وارد بر دیواره لوله 100 پاسکال باشد، افت فشار در این خط چند مگاپاسکال خواهد بود؟ **(سال ۸۶)**

۱) 2.0 ۲) 4.0 ۳) 8.0 ۴) 16.0

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۱۲ ـ فشار سکون در مرکز یک لوله $14500\,Pa$ و فشار استاتیک $10000\,Pa$ است. سرعت سیال چند $\frac{m}{s}$ است؟ $\left(\rho=1000\frac{kg}{m^3}\right)$ (سال ۸۶)

۱) 9 ۲) 4.5 ۳) 3.42 ۴) 3

۳۱۳ ـ روغنی با دانسیتهٔ $800\frac{kg}{m^3}$ در لوله‌ای افقی و صاف با قطر $10\,cm$ و عدد رینولدز 800 و با افت فشار به ازاء واحد طول لوله $2000\frac{Pa}{m}$ در جریان است. سرعت روغن در لوله چند $\frac{m}{s}$ است؟ (سال ۸۶)

۱) 0.25 ۲) 1.25 ۳) 2.5 ۴) $2.5\sqrt{10}$

۳۱۴ ـ اگر سرعت متوسط را با $\bar{u}$ و سرعت ماکزیمم در مرکز لوله را با u_{max} نشان دهیم کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟ (سال ۸۶)

۱) در جریان‌های آرام و درهم $\bar{u}=0.5u_{max}$ می‌باشد.
۲) در جریان‌های آرام و درهم $\bar{u}=0.82u_{max}$ می‌باشد.
۳) در جریان آرام $\bar{u}/0.82u_{max}$ و در جریان درهم $\bar{u}=0.5u_{max}$ می‌باشد.
۴) در جریان آرام $\bar{u}=0.5u_{max}$ و در جریان درهم $\bar{u}=0.82u_{max}$ می‌باشد.

۳۱۵ ـ در دو لوله با قطر یکسان و زبری‌های متفاوت، جریان سیال ویسکوز با $Re=453$ برقرار است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد افت فشار در واحد طول صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) افت فشار در واحد طول برای لولهٔ زبرتر کمتر است.
۲) افت فشار در واحد طول برای هر دو لوله برابر است.
۳) افت فشار در واحد طول برای لولهٔ زبرتر بیشتر است.
۴) افت فشار در واحد طول برای لولهٔ زبرتر ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.

۳۱۶ ـ آب $\left(\rho=1000\frac{kg}{m^3}\,,\,\mu=10^{-3}Pa\cdot s\cdot\right)$ با سرعت 2.5 سانتی‌متر بر ثانیه در یک لوله افقی به قطر 5 سانتی‌متر جریان دارد. اگر افت فشار دو سر خط لوله 3200 پاسکال گزارش شده باشد، طول خط لوله چند کیلومتر است؟ (سال ۸۷)

۱) 5.0 ۲) 10.0 ۳) 12.7 ۴) 14.0

۳۱۷ ـ آب در یک لوله با قطر 50 میلی‌متر با دبی حجمی $0.015\frac{m^2}{s}$ جریان دارد. اگر افت فشار در این لوله $12000\frac{Pa}{m}$ باشد، ضریب اصطکاک در این لوله چه‌قدر است؟ $\left(\pi=3\,,\,\rho_w=1000\frac{kg}{m^2}\right)$ (سال ۸۸)

۱) $\frac{1.5}{640}$ ۲) $\frac{3}{640}$ ۳) $\frac{5}{640}$ ۴) $\frac{3}{64}$

۳۱۸ ـ اگر تغییرات سرعت در داخل کانالی به ارتفاع H و به عرض W از رابطه $u_x=\frac{U}{H}y$ پیروی کند در آن صورت سرعت متوسط در داخل کانال برابر کدام خواهد بود؟ (سال ۸۸)

۱) U ۲) $2U$ ۳) $\frac{UW}{H}$ ۴) $\frac{U}{2}$

۳۱۹ ـ در یک لوله افقی به طول یک متر و قطر 0.5 متر آب جریان دارد که عدد رینولدز برای آن 1600 می‌باشد. اگر افت فشار در این لوله 10 پاسکال باشد، سرعت آب در لوله چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ $\left(g=10\frac{m}{s^2}\,,\,\rho_w=1000\frac{kg}{m^2}\right)$ (سال ۸۸)

۱) 0.25 ۲) 0.5 ۳) 1.5 ۴) 2.5

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

پمپ و پمپاژ

۳۲۰ ـ پمپی با راندمان η آب را در یک مدار بسته به گردش درمی‌آورد. اگر کل افت انرژی در این مدار H_f باشد، مقدار انرژی مصرف شده توسط پمپ برابر کدام است؟ (سال ۸۶)

۱) $\frac{H_f}{\eta}$ ۲) H_f ۳) $\frac{H_f\eta}{3}$ ۴) $H_f\eta$

۳۲۱ ـ آب با فشار $0.05\,bar$ و سرعت $10\frac{m}{s}$ به یک پمپ وارد می‌شود. اگر فشار بخار آب در دمای آن $5000\,Pa$ و دانسیته آن $1000\frac{kg}{m^3}$ باشد کدام‌یک از عبارت زیر صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) $NPSH=0$
۲) در پمپ کاویتاسیون رخ نمی‌دهد.
۳) $NPSH=50$
۴) در پمپ کاویتاسیون رخ می‌دهد.

جریان‌های خارجی

۳۲۲ ـ پدیده جدایش (separation) روی سطح به چه دلیل اتفاق می‌افتد؟ (سال ۸۵)

۱) یک اختلاف فشار معکوس
۲) کاهش افت فشار به صفر
۳) کاهش فشار به فشار بخار
۴) کاهش ضخامت لایه مرزی به صفر

۳۲۳ ـ گلوله‌ای به قطر $8\,mm$ فلزی با جرم حجمی $7000\frac{kg}{m^3}$ در روغنی با جرم حجمی $800\frac{kg}{m^3}$ سقوط می‌کند و به سرعت حدی $4\frac{cm}{s}$ می‌رسد، ویسکوزیته روغن را برحسب $Pa\cdot S$ محاسبه کنید. $\left(\pi=3\ ,\ g=10\frac{m}{s^2}\right)$ (سال ۸۷)

۱) $\frac{32}{45}$ ۲) $\frac{312}{45}$ ۳) $\frac{248}{45}$ ۴) $\frac{280}{45}$

آنالیز ابعادی و اعداد بی‌بعد

۳۲۴ ـ قدرت P برای به حرکت درآوردن یک پمپ جریان محوری، وابسته به این متغیرها است: قطر محور گردانده، سرعت زاویه‌ای محور، جرم مخصوص سیال، ارتفاع و دبی حجمی سیال است. تعداد گروه‌های بدون بعد را که می‌توان برای ارتباط اطلاعات تجربی به‌کار روند، برابر است با: (سال ۸۵)

۱) 2 ۲) 3 ۳) 4 ۴) 6

۳۲۵ ـ افت فشار داخل یک افشانک (Diffuser) به دبی سیال گذرنده Q، قطرهای ورودی و خروجی D_1 و D_2، طول افشانک l، دانسیته سیال ρ و ویسکوزیته سیال μ بستگی دارد. از آنالیز ابعادی کدام گزینه به‌دست نمی‌آید؟ (سال ۸۷)

۱) $\frac{\Delta pD_1^3}{Q\mu}$ ۲) $\frac{\Delta pD_1^4}{Q^2\rho}$ ۳) $\frac{Q\rho}{D_1\mu}$ ۴) $\frac{D_2}{D_1}$

۳۲۶ ـ معادله‌ی جریان حجمی یک سیال (حجم عبوری در واحد زمان) که از لوله‌ای به قطر D عبور می‌کند، به صورت $Q=k\times\rho^a\times D^b\times(\Delta P)^c$ برحسب افت فشار $(\Delta\rho)$ و جرم مخصوص سیال (ρ) و قطر لوله (D) تعریف شده است. اگر k یک ثابت بدون بعد باشد، مقادیر a، b و c کدام می‌باشند؟ (سال ۸۸)

۱) $a=0.5\ ,\ b=2\ ,\ c=-0.05$
۲) $a=0.5\ ,\ b=-2\ ,\ c=-0.05$
۳) $a=-0.5\ ,\ b=2\ ,\ c=0.05$
۴) $a=-0.5\ ,\ b=-2\ ,\ c=0.05$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

بسترهای پر شده

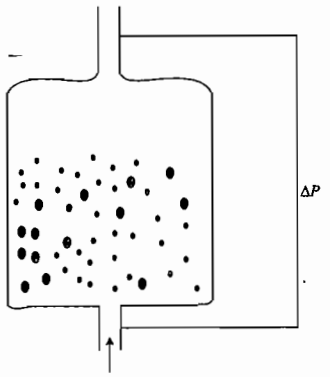
۳۲۷ ـ پنج کیلوگرم دانه‌های گندم در یک بستر استوانه‌ای سیالی شده است. سرعت سیال $15\frac{m}{s}$ و دانسیتهٔ سیال $1.12\frac{kg}{m^3}$ و قطر استوانه $10cm$ است. افت فشار بستر را تخمین بزنید. (سال ۸۵)

۱) $3120\ Pa$ ۲) $6000\ Pa$ ۳) $6245\ Pa$ ۴) $12500\ Pa$

۳۲۸ ـ بستر ساکن با تخلخل $\varepsilon=0.3$ در اثر افزایش سرعت گاز ورودی سیالی می‌شود. اگر ارتفاع بستر هفتاد و پنج درصد افزایش یابد، کسر حجمی ذرات جامد در بستر چقدر خواهد بود؟ (سال ۸۶)

۱) 0.3 ۲) 0.4 ۳) 0.6 ۴) 0.7

۳۲۹ ـ در یک بستر سیال، سرعت سیال ورودی 20% افزایش می‌یابد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (سال ۸۷)



۱) افت فشار افزایش یافته و تخلخل افزایش می‌یابد.
۲) افت فشار ثابت باقی مانده و تخلخل تغییری نمی‌کند.
۳) افت فشار ثابت باقی مانده و تخلخل افزایش می‌یابد.
۴) افت فشار ثابت باقی مانده و تخلخل کاهش می‌یابد.

۳۳۰ ـ روغن با دانسیتهٔ $800\frac{kg}{m^3}$ و ویسکوزیتهٔ $5Cp$ از بستری از ذرات کروی با دانسیتهٔ $3000\frac{kg}{m^3}$ عبور می‌کند. اگر حداقل کسر حجمی برای سیال شدن بستر $\varepsilon=0.5$ باشد، حداقل افت فشار برای بستر با عمق $150cm$ چند Kpa است؟ $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$ (سال ۸۷)

۱) 12 ۲) 1.8 ۳) 18 ۴) 1800

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

تبدیل لاپلاس

۳۳۱ ـ در چه شرایطی، مقدار اولیه پاسخ پله‌ای سیستم زیر مساوی مقدار نهایی آن می‌شود؟ (سال ۸۶)

$$G(s)=k\frac{(s+\alpha)(s+\beta)}{s^2+2s+1}$$

۱) $\alpha\beta=1$ ۲) $\frac{\alpha}{\beta}=1$ ۳) $\alpha+\beta=1$ ۴) $\alpha^2+\beta^2=1$

۳۳۲ ـ پاسخ پله‌ای واحد یک سیستم کنترل به‌صورت $y(t)=3-3e^{-t}+e^{-\frac{t}{3}}$ است. مقدار نهایی پاسخ این سیستم به یک ورودی ضربه ناگهانی (Impulse) به اندازه 3 واحد برابر است با: (سال ۸۶)

۱) 9 ۲) 8 ۳) $2\frac{2}{3}$ ۴) صفر

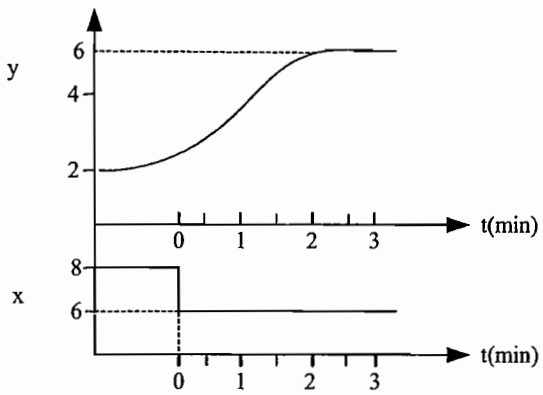
۳۳۳ ـ در چه شرایطی، مقدار اولیه پاسخ پله سیستم زیر مساوی مقدار نهایی آن می‌شود؟ (سال ۸۷)

$$G(s)=K\frac{(s^2+\alpha)(s+\beta)}{s^3+2s+1}$$

۱) $\alpha\beta=1$ ۲) $\alpha^2+\beta^2=1$ ۳) $\alpha=\beta$ ۴) $\alpha+\beta=1$

سیستم‌های کنترلی درجه اول

۳۳۴ ـ پاسخ مدار باز یک فرآیند به یک ورودی پله‌ای همانند شکل زیر است. با در نظر گرفتن یک مدل درجه‌ی اول به‌صورت $\frac{k_pe^{-\tau_ds}}{\tau_ps+1}$ برای این فرآیند مقادیر k_p، τ_d و τ_p عبارت است از: (سال ۸۵)



۱) $k_p=-1\ ,\ \tau_d=0\ ,\ \tau_p=3$

۲) $k_p=2\ ,\ \tau_d=0.5\ ,\ \tau_p=2.5$

۳) $k_p=3\ ,\ \tau_d=0\ ,\ \tau_p=2.5$

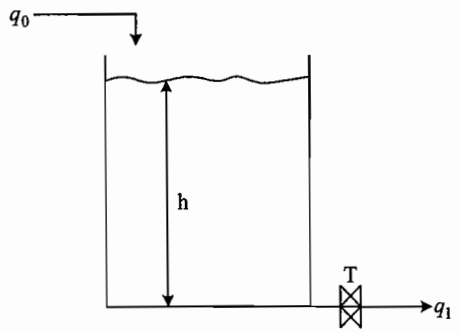
۴) $k_p=-2\ ,\ \tau_d=0.5\ ,\ \tau_p=2$

۳۳۵ ـ یک مخزن اختلاط، با حجم 200 lit با شدت حجمی ورودی ثابت 50 lit/min عمل می‌نماید. اگر غلظت ورودی از مقدار ثابت 50 gr/lit به‌طور ناگهانی 100 gr/lit گردد، غلظت داخل مخزن بعد از 4 دقیقه چقدر خواهد بود؟ (سال ۸۵)

۱) 18.5 gr/lit ۲) 31.5 gr/lit ۳) 68.5 gr/lit ۴) 81.5 gr/lit

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۳۶ـ در سیستم سطح مایع زیر مقادیر یکنواخت $q_{0s}=q_{1s}=10$ و $h_s=1$ می‌باشد. اگر در لحظه $t=0^+$، شدت جریان ورودی را سریعاً نصف کنیم و در همان حال نگهداریم، آنگاه نحوه تغییر ارتفاع به چه صورت است؟ مقادیر مقاومت شیر و سطح مقطع در زیر داده شده است. $R=0.2\ ,\ A=10\ ,\ q_1=\frac{h}{R}$ **(سال ۸۵)**



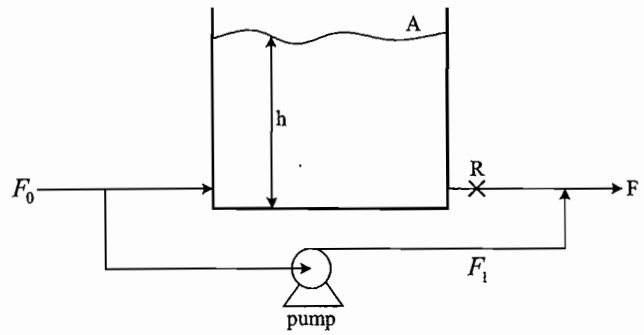
۱) $-e^{-t}$

۲) $e^{-\frac{t}{2}}$

۳) $1-e^{-t}$

۴) $1-e^{-\frac{t}{2}}$

۳۳۷ـ تابع انتقال سیستم زیر عبارتست از ($\tau=AR$، دبی F_1 ثابت است): **(سال ۸۶)**



۱) $\frac{H(s)}{\bar{F}_0(s)}=\frac{R+\frac{F_1}{\tau}}{\tau s+1}$

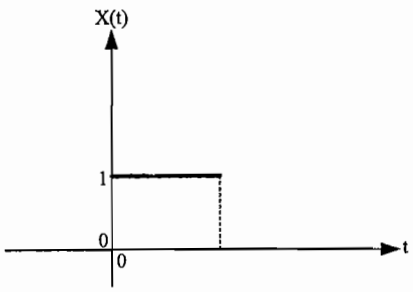
۲) $\frac{\bar{F}(s)-F_1}{\bar{F}_0(s)-F_1}=\frac{1}{\tau s+1}$

۳) $\frac{H(s)}{\bar{F}_0(s)}=\frac{R}{\tau s+R}$

۴) $\frac{\bar{F}(s)}{\bar{F}_0(s)}=\frac{1}{\tau s+1}$

۳۳۸ـ اگر به یک سیستمی با تابع انتقال $\frac{Y(s)}{X(s)}=\frac{1}{s+1}$ ورودی زیر اعمال گردد، مقدار پاسخ سیستم در لحظه $t=2$ چند است؟

(سال ۸۶)



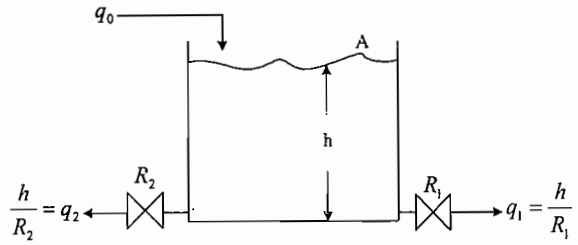
۱) $\frac{2}{e}$

۲) $\frac{1}{e^2}$

۳) $\frac{1}{e}-\frac{1}{e^2}$

۴) $\frac{2}{e}-\frac{2}{e^2}$

۳۳۹ـ در تانک زیر که حاوی یک سیال تراکم‌ناپذیر می‌باشد، در صورت خطی بودن شیرهای موجود بر روی جریان‌های خروجی، ثابت زمانی فرآیند عبارت است از: (دبی حجمی = q_0, q_1, q_2 و مقاومت شیرها = R_1, R_2): **(سال ۸۶)**



۱) $\tau=\frac{AR_1R_2}{R_1+R_2}$

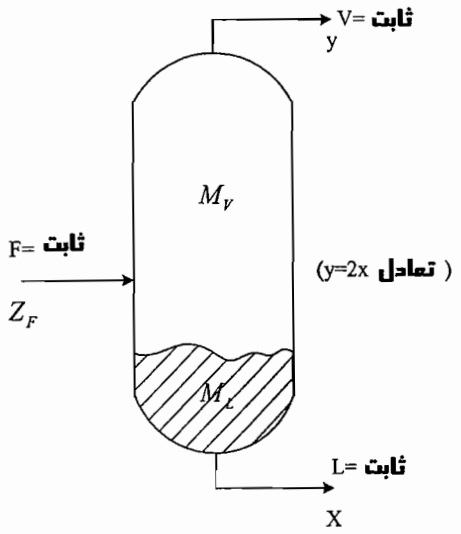
۲) $\tau=A(R_1+R_2)$

۳) $\tau=2A(R_1+R_2)$

۴) $\tau=\frac{A(R_1+R_2)}{2}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۴۰ ـ مخلوط دو جزئی A و B (A جزء فرارتر) در یک ظرف جداسازی تعادلی به دو محصول بخار و مایع تقسیم می‌شود. تابع تبدیل مربوط به تغییرات کسر مولی جزء فرارتر $(X(s))$ در محصول مایع نسبت به تغییرات کسر مولی جزء فرارتر در خوراک $(Z_F(s))$ عبارت است از: (مول‌های گاز داخل ظرف) ناچیز = M_V، (مول‌های مایع داخل ظرف) ثابت = M_L، رابطهٔ تعادلی: $y=2x$، (F، V و L: دبی مولی می‌باشند.) **(سال ۸۶)**



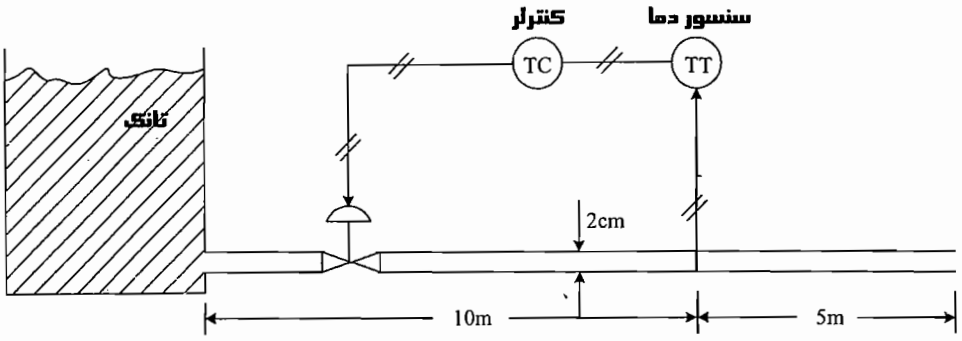
۱) $\frac{X(s)}{Z_F(s)}=\frac{F}{M_L s+L}$

۲) $\frac{X(s)}{Z_F(s)}=\frac{F}{M_L s+2V+L}$

۳) $\frac{X(s)}{Z_F(s)}=\frac{2V}{M_L s+F}$

۴) $\frac{X(s)}{Z_F(s)}=\frac{L+V}{M_L s+F}$

۳۴۱ ـ دمای سیالی تراکم‌ناپذیر پس ازخروج از تانک و عبور از شیر کنترل در فاصله 10 متری توسط یک ترموکوپل اندازه‌گیری می‌شود. در صورتی که حداکثر دبی عبوری از شیر کنترل $1\frac{lit}{min}$ و حداقل آن $0.01\frac{lit}{min}$ باشد، حداقل و حداکثر ثابت زمانی و ترم تأخیر انتقالی برابر است با: (جرم داخل لوله را قالبی plug flow در نظر بگیرید.) **(سال ۸۶)**



۱) 0 تا 10 دقیقه

۲) 0.003 تا 0.318 دقیقه

۳) 3.14 تا 314 دقیقه

۴) 4.7 تا 470 دقیقه

۳۴۲ ـ پاسخ پله‌ای واحد سیستم درجه یک تأخیری با تابع انتقال $\frac{Y(s)}{X(s)}=\frac{e^{-3s}}{s(s+4)}$ کدام است؟ **(سال ۸۷)**

۱) $\left(1-e^{\frac{-t-3}{4}}\right)u(t-3)$

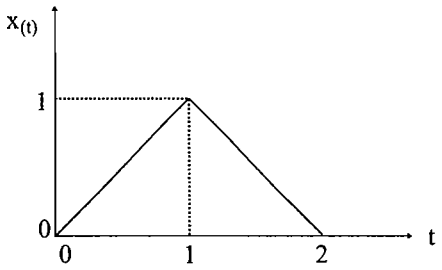
۲) $0.25\left(1-e^{-4t+12}\right)u(t-3)$

۳) $\left(1-e^{-0.25t}\right)u(t-3)$

۴) $0.25\left(1-e^{-4t}\right)u(t-3)$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۴۳ ـ به یک سیستم با تابع انتقال $G(s)=\frac{e^{-2s}}{s+1}$ ورودی زیر اعمال شده است. مقدار پاسخ سیستم در لحظه $t=1$ چند است؟ (سال ۸۸)



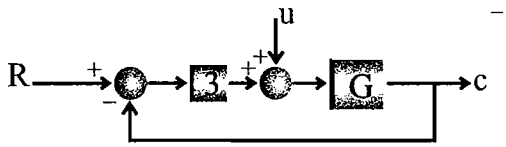
۱) $y(t)|_{t=1}=0$

۲) $y(t)|_{t=1}=1$

۳) $y(t)|_{t=1}=e-1$

۴) $y(t)|_{t=1}=1-e^{-1}$

۳۴۴ ـ کدام‌یک از سیستم‌های زیر در یک مدار بسته، پاسخ پله‌ایی سریع‌تری را دارند؟ (سال ۸۸)



۱) $G=\frac{1}{2s+1}$

۲) $G=\frac{1}{3s+1}$

۳) $G=\frac{2}{3s+1}$

۴) $G=\frac{2}{2s+1}$

سیستم‌های درجه اول متوالی و درجه دوم

۳۴۵ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به‌صورت $GH(s)=\frac{20}{(s+1)(s+2)(s+10)}$ است. این سیستم را با یک سیستم درجه دو که بهره حالت یکنواخت آن با سیستم فوق برابر است تقریب می‌زنیم. تابع تبدیل سیستم تقریب زده برابر است با: (سال ۸۵)

۱) $G(s)=\frac{1}{(s+1)(s+2)}$

۲) $G(s)=\frac{20}{(s+2)(s+10)}$

۳) $G(s)=\frac{2}{(s+1)(s+2)}$

۴) $G(s)=\frac{10}{(s+1)(s+10)}$

۳۴۶ ـ واکنش زنجیره‌ای کاتالیستی مرتبه اول $A\xrightarrow{k_1}B\xrightarrow{k_2}C$ در یک راکتور ناپیوسته همدمای ایده‌آل با حجم واحد انجام می‌شود. چنانچه محلول اولیه تنها شامل A با غلظت C_{A_0} باشد تابع انتقال راکتور عبارتست از: (سال ۸۵)

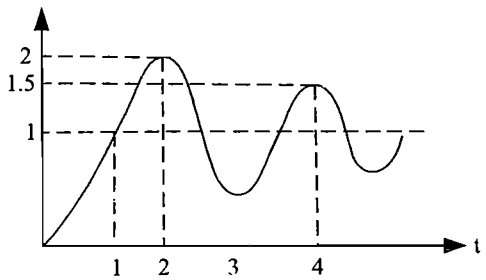
۱) $C_A(s)=\frac{C_{A_0}}{s+k_1}$

۲) $C_A(s)=\frac{C_{A_0}}{s+k_2}$

۳) $C_A(s)=\frac{k_2C_{A_0}}{(s+k_1)(s+k_2)}$

۴) $C_A(s)=\frac{k_1C_{A_0}}{(s+k_1)(s+k_2)}$

۳۴۷ ـ پاسخ پله‌ای واحد یک سیستم درجه‌ی دوم به‌صورت زیر رسم شده است. به ترتیب زمان خیز (Rise Time)، زمان پیک (Peak Time)، نسبت فرا رفت (Over shoot) و نسبت میرائی (Decay Ratio) کدام است؟ (سال ۸۵)



۱) 0.5, 1, 2, 1

۲) 3, 2, 1, 0.5

۳) 1, 2, 0.5, 1

۴) 1.5, 2, 4, 1

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

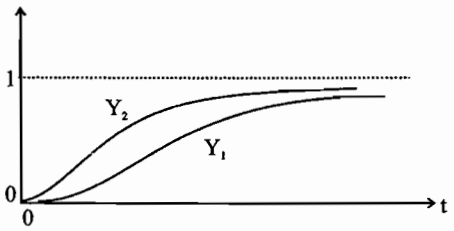
۳۴۸ ـ اگر توابع انتقال دو سیستم کنترل به‌صورت $G_1=\frac{5}{5s^2+8s+5}$, $G_2=\frac{10}{10s^2+8s+10}$ باشد، کدام سیستم نسبت به ورودی پله، نوسانی‌تر است؟ (سال ۸۷)

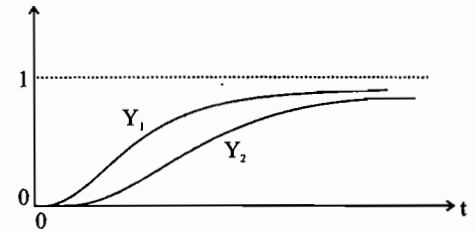
۱) G_1
۲) هر دو به یک اندازه نوسانی هستند.
۳) G_2
۴) هیچ‌کدام نوسانی نیستند.

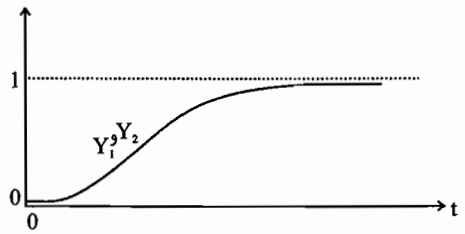
۳۴۹ ـ تغییرات دمای یک کوره نسبت به میزان سوخت ورودی به آن به‌صورت $\frac{T(s)}{Q(s)}=\frac{K}{\tau^2s^2+2\xi\tau s+1}$ است. به ازای افزایش پله‌ای در میزان سوخت به میزان $0.1\frac{kg}{s}$ دمای کوره از $80^\circ C$ نهایتاً به $82^\circ C$ می‌رسد. بهره سیستم چقدر است؟ (سال ۸۷)

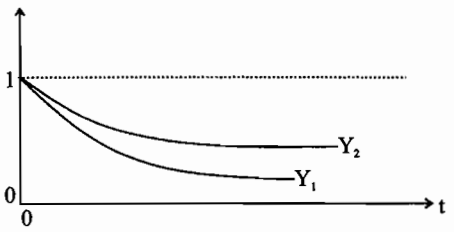
۱) $K=5$
۲) $K=1$
۳) $K=10$
۴) $K=20$

۳۵۰ ـ اگر $Y_1(s)=\frac{1}{s(\tau_1s+1)(\tau_2s+1)}$ و $Y_2(s)=\frac{\tau_2s+1}{s(\tau_1s+1)(\tau_2s+1)}$ باشد، کدام یک از نمودارهای زیر ممکن است پاسخ این دو فرآیند به ورودی پله‌ای واحد در یک مدار پس‌خور با کنترلر تناسبی باشد؟ (سال ۸۸)

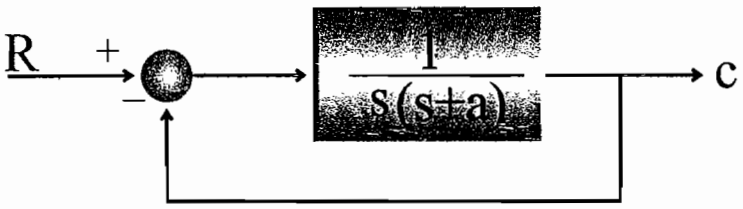
۱)


۲)


۳)


۴)


۳۵۱ ـ در شکل زیر در صورت یک تغییر پله‌ای در ورودی R پاسخ سیستم C(t) بدون نوسان و با بیش‌ترین سرعت به مقدار نهایی می‌رسد. در این صورت مقدار a چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

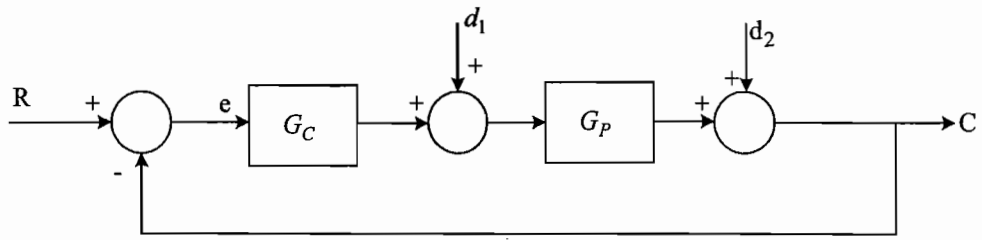


۱) صفر
۲) 1
۳) 2
۴) 4

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

شیرهای کنترل، کنترلرها، ساده‌سازی بلاک دیاگرام‌ها و افت کنترل

۳۵۲ ـ در نمودار جعبه‌ای زیر، تابع تبدیل مدار بسته مابین بار d_2 و خطا $\left(\frac{e(s)}{d_2(s)}\right)$ عبارت است از: (سال ۸۵)



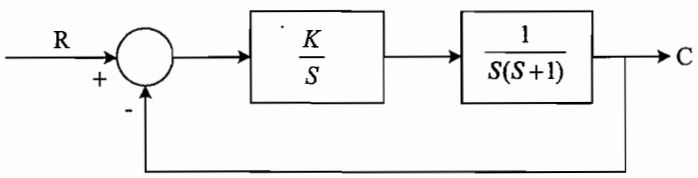
۱) $\frac{1}{1+G_cG_p}$

۲) $-\frac{1}{1+G_cG_p}$

۳) $-\frac{G_p}{1+G_cG_p}$

۴) $\frac{G_cG_p}{1+G_cG_p}$

۳۵۳ ـ در مدار زیر اگر $R(t)$ یک تغییر خطی به‌صورت $R(t)=t$ کند مقدار افت کنترل $(Off-Set)$ چقدر است؟ (سال ۸۵)



۱) صفر

۲) $\frac{1}{k}$

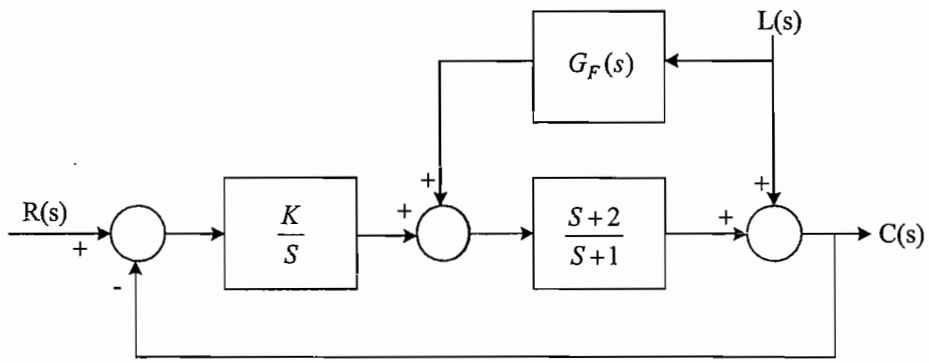
۳) $\frac{2}{k}$

۴) $\frac{1}{k+1}$

۳۵۴ ـ در یک کنترلر PID، خروجی از کنترلر به ازای خطای ورودی $E(t)=t$ برابر است با $C(t)=2+t+t^2$. پارامترهای کنترلر (k_C,τ_I,τ_D) کدام است؟ (سال ۸۵)

۱) $(0.5,1,2)$ ۲) $(1,2,0.5)$ ۳) $(1,0.5,2)$ ۴) $(2,0.5,1)$

۳۵۵ ـ در سیستم نشان داده شده در شکل زیر برای آن‌که اثر بار $L(s)$ بر خروجی $C(s)$ حذف شود، تابع $G_F(s)$ باید برابر باشد با: (سال ۸۵)



۱) $G_F(s)=-\frac{k}{s+1}$

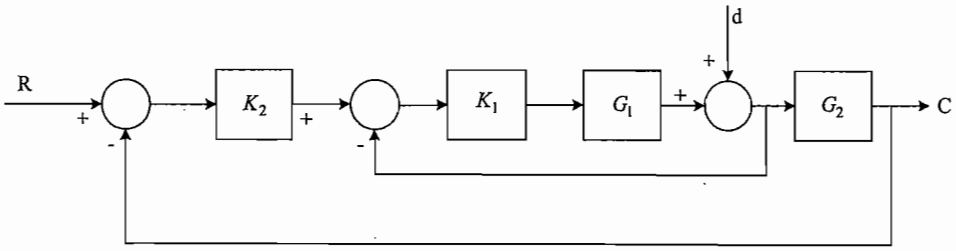
۲) $G_F(s)=\frac{s+2}{s+1}$

۳) $G_F(s)=-\frac{s+1}{s+2}$

۴) $G_F(s)=\frac{s+1}{s+2}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۵۶ ـ برای سیستم کنترلی زیر، پاسخ خروجی c به تغییر پله واحد در اغتشاش d، عبارتست از: (سال ۸۵)



۱) $\frac{G_2}{s(1+k_1G_1+k_1k_2G_1G_2)}$

۲) $\frac{G_1G_2}{s(1+k_1G_1+k_2G_2)}$

۳) $\frac{G_1}{s(1+k_1k_2G_1G_2+k_2G_2)}$

۴) $\frac{G_1G_2}{s(1+k_1k_2G_1G_2)}$

۳۵۷ ـ پاسخ یک PID به ازای ورودی خطای پله‌ای به بزرگی 7، به‌صورت زیر درآمده است:

$$P(t)=3+21(1+t)u(t)+42\tau_D\delta(t)$$

پارامترهای کنترلر کدامند؟ (سال ۸۶)

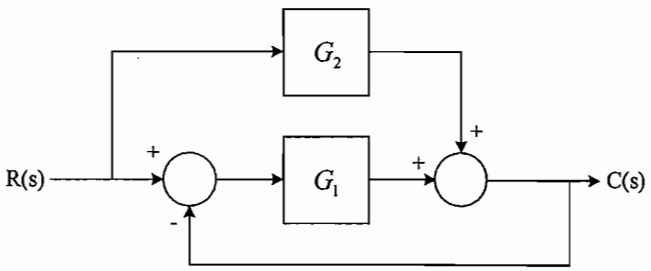
۱) $\tau_D=2\ ,\ \tau_I=1\ ,\ K_c=3$

۲) $\tau_D=6\ ,\ \tau_I=\frac{1}{3}\ ,\ K_c=3$

۳) $\tau_D=2\ ,\ \tau_I=1\ ,\ K_c=21$

۴) $\tau_D=6\ ,\ \tau_I=\frac{1}{3}\ ,\ K_c=21$

۳۵۸ ـ نمودار جعبه‌ای زیر را در نظر بگیرید:



تابع تبدیل بین $C(s)$ و $R(s)$ برابر است با: (سال ۸۶)

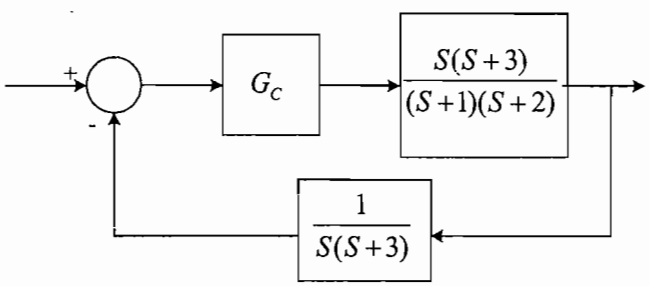
۱) $G(s)=\frac{G_1G_2}{1+G_1}$

۲) $G(s)=\frac{G_1+G_2}{1+G_1G_2}$

۳) $G(s)=\frac{G_1-G_2}{1+G_1}$

۴) $G(s)=\frac{G_1+G_2}{1+G_1}$

۳۵۹ ـ اُفت کنترل (OFFSET) ناشی از پاسخ پله‌ای واحد سیستم کنترلی زیر شامل یک کنترل‌کننده تناسبی (P) برابر است با: (سال ۸۶)



۱) بستگی به مقدار برداشت (GAIN) کنترل‌کننده دارد.

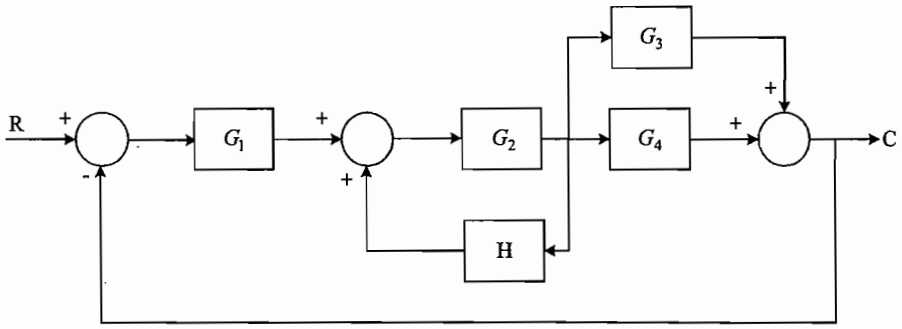
۲) اُفت کنترل‌کننده ندارد.

۳) 1

۴) $\frac{1}{3}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۶۰ ـ نمودار جعبه‌ای زیر را در نظر بگیرید.



تابع تبدیل $\frac{C(s)}{R(s)}$ برابر است با: (سال ۸۷)

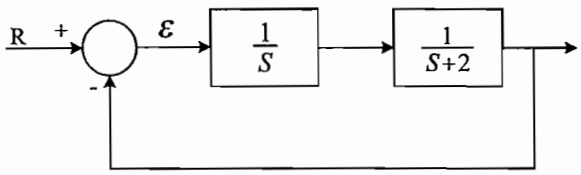
۱) $\frac{G_1G_2(G_3+G_4)}{1-G_2H-G_1G_2(G_3+G_4)}$

۲) $\frac{G_1G_2(G_3+G_4)}{1-G_2H+G_1G_2(G_3+G_4)}$

۳) $\frac{G_1G_2(G_3+G_4)}{1+G_2G-G_1G_2(G_3+G_4)}$

۴) $\frac{G_1G_2(G_3+G_4)}{1+G_2H+G_1G_2(G_3+G_4)}$

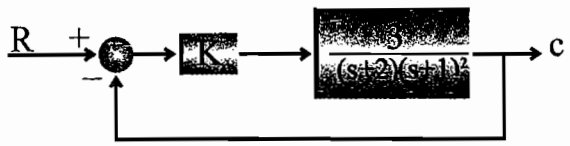
۳۶۱ ـ مدار کنترل زیر را در نظر بگیرید.



مطلوبست افت کنترل $(off-set)$، اگر $R(t)=t$ باشد، کدام است؟ (سال ۸۷)

۱) $off-set=0.5$ ۲) $off-set=0$ ۳) $off-set=1$ ۴) $off-set=2$

۳۶۲ ـ مقدار نهایی پاسخ سیستم زیر برای $k_c=10$ در اثر اعمال یک تغییر پله‌ای واحد در مقدار مقرر برابر است با: (سال ۸۸)



۱) $\frac{1}{16}$ ۲) $\frac{5}{16}$

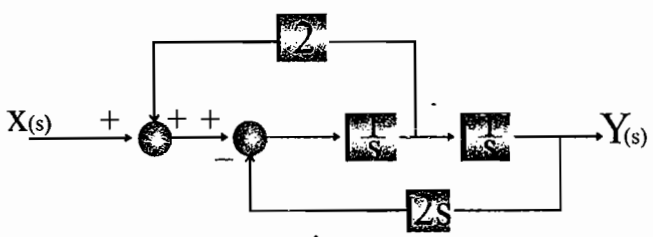
۳) $\frac{15}{16}$ ۴) نامحدود

۳۶۳ ـ تابع انتقال مدار بسته یک سیستم کنترلی پس‌خور واحد منفی به صورت $\frac{(s+2)^2}{1-(s+2)^2}$ می‌باشد. تابع انتقال مدار باز آن عبارت است از: (سال ۸۸)

۱) $(s+2)^2$ ۲) $\frac{1}{(s+2)^2}$

۳) $\frac{(s+2)^2}{1-2(s+2)^2}$ ۴) $\frac{1-2(s+2)^2}{(s+2)^2}$

۳۶۴ ـ در نمودار جعبه‌ای نشان داده شده، تابع تبدیل $\frac{Y(s)}{X(s)}$ عبارت است از: (سال ۸۸)



۱) $\frac{1}{s}$ ۲) $\frac{1}{s^2}$

۳) $\frac{1}{s^3}$ ۴) $\frac{1}{s+1}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

پایداری، آزمون روث، مکان هندسی ریشه‌ها

۳۶۵ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به‌صورت $GH(s)=\frac{k(s+1)(s+3)}{s(s-1)(s+2)}$ است. کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۵)

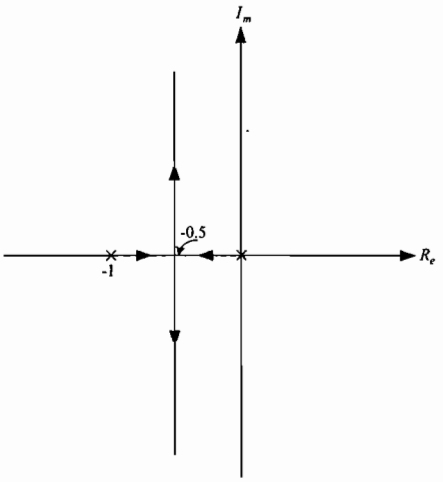
۱) سیستم همواره پایدار است.

۲) سیستم همواره ناپایدار است.

۳) سیستم در بهره‌های کم ناپایدار و در بهره‌های بالا پایدار است.

۴) سیستم در بهره‌های کم پایدار و در بهره‌های بالا ناپایدار است.

۳۶۶ ـ مکان هندسی ریشه‌های سیستم با مدار باز $GH(s)=\frac{2k_C}{s(s+1)}$ مطابق شکل زیر است. k_C مربوطه جهت داشتن $\zeta=\frac{\sqrt{2}}{2}$ کدام است؟ (سال ۸۵)



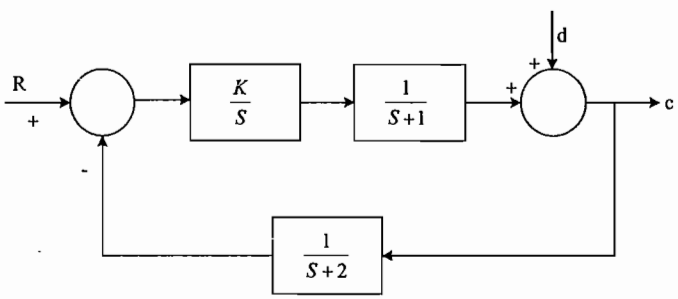
۱) 0.25

۲) 0.5

۳) 1

۴) 1.25

۳۶۷ ـ سیستم مدار بسته زیر را در نظر بگیرید. به ازای چه مقداری از k، وقتی اغتشاش (d) تغییر پیدا کند، خروجی (c) در آستانه ناپایداری قرار می‌گیرد؟ (سال ۸۵)



۱) $k=1$

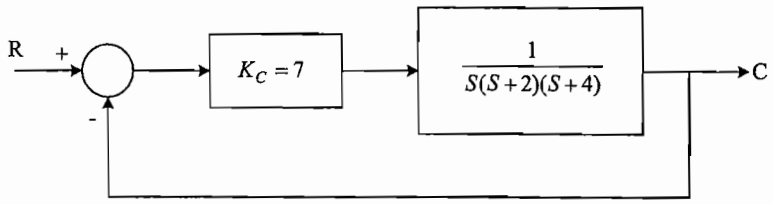
۲) $k=2$

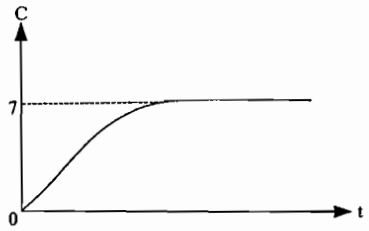
۳) $k=3$

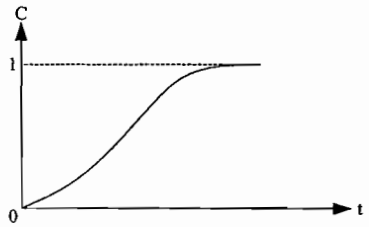
۴) $k=6$

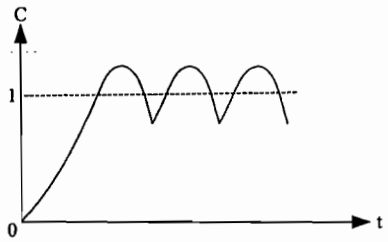
پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

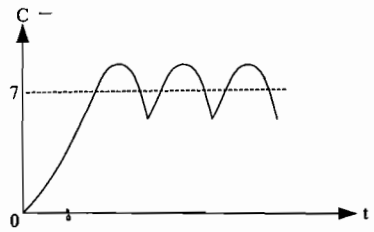
۳۶۸ ـ پاسخ پله‌ای واحد سیستم کنترلی زیر عبارت است از: (سال ۸۵)



۱)


۲)


۳)


۴)


۳۶۹ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستم به‌صورت $GH(s)=\frac{k(s+2)}{(s+1)^2}$ است. نقطه جدائی مکان ریشه‌های معادله مشخصه برابر است با:

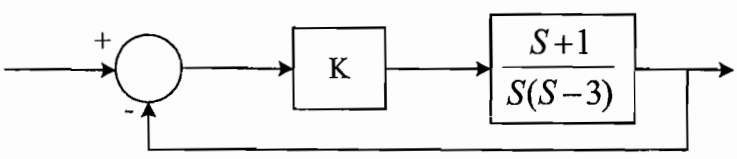
(سال ۸۵)

۱) $s=-2.5$ ۲) $s=-3$ ۳) $s=-3.5$ ۴) $s=-4$

۳۷۰ ـ معادله مشخصه سیستمی به‌صورت زیر است. کدام عبارت صحیح است؟ $s^4+s^2+s+6=0$ (سال ۸۵)

۱) سیستم همواره پایدار است.
۲) سیستم فقط یک ریشه ناپایدار کننده دارد.
۳) سیستم دارای سه ریشه ناپایدار کننده است.
۴) سیستم دارای دو ریشه ناپایدار کننده است.

۳۷۱ ـ در سیستم مدار باز ناپایدار زیر، جهت پایدارسازی سیستم، مقدار k چقدر باشد تا قطب‌های مدار بسته برابر 2- و 5- گردند؟ (سال ۸۶)



۱) 1
۲) 2
۳) 5
۴) 10

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۷۲ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستم به‌صورت زیر است: (سال ۸۶)

$$GH(s)=\frac{K}{s^2(s+2)} \quad , \quad K>0$$

اگر γ محل تلاقی مجانب‌های مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه باشد کدام گزینه صحیح است؟

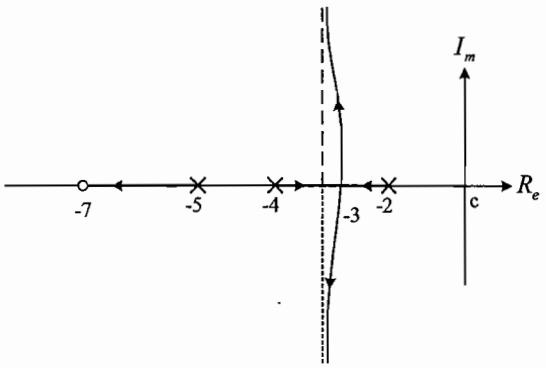
۱) $\gamma=-\frac{2}{3}$ و سیستم در بهره‌های کم‌پایدار است.

۲) $\gamma=-\frac{2}{3}$ و سیستم همواره ناپایدار است.

۳) $\gamma=-\frac{2}{3}$ و سیستم همواره پایدار است.

۴) $\gamma=-\frac{1}{3}$ و سیستم همواره ناپایدار است.

۳۷۳ ـ مکان هندسی ریشه‌های یک سیستم در شکل زیر نشان داده شده است. برای آن که پاسخ پله سیستم، غیرنوسانی باشد، حداکثر مقدار K چقدر است؟ (سال ۸۶)



۱) 1

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{1}{4}$

۳۷۴ ـ معادله مشخصه سیستم به‌صورت زیر است: (سال ۸۶)

$$s^4+s^3+2s^2+2s+3=0$$

کدام عبارت زیر صحیح است؟

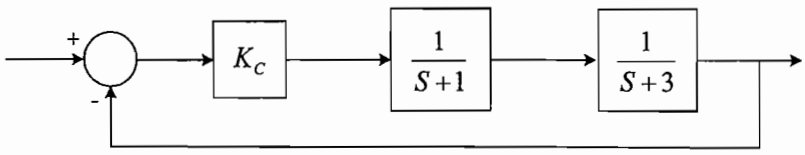
۱) سیستم دارای سه ریشه ناپایدارکننده است.

۲) سیستم همواره پایدار است.

۳) سیستم دارای یک ریشه ناپایدارکننده است.

۴) سیستم دارای دو ریشه ناپایدارکننده است.

۳۷۵ ـ برای چه مقادیری از بهره کنترل‌کننده، پاسخ سیستم مدار بسته زیر غیرنوسانی است؟ (سال ۸۶)



۱) $K_c \le 1$

۲) $K_c \le 3$

۳) همواره غیرنوسانی است چون دو سیستم تحت کنترل غیرتداخلی هستند.

۴) همواره نوسانی است چون دو سیستم تحت کنترل غیرتداخلی هستند.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

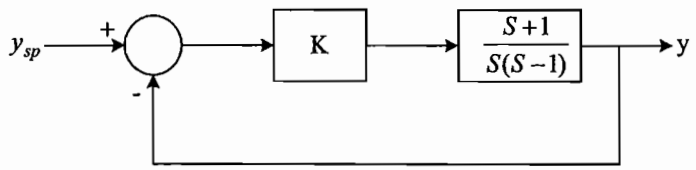
۳۷۶ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به‌صورت زیر است: **(سال ۸۶)**

$$GH(s)=\frac{K(s+2)}{s^2+2s+3}$$

نقطه جدائی مکان هندسی برابر است با:

۱) $s=-1-\sqrt{3}$ ۲) $s=-2-\sqrt{3}$ ۳) $s=-2\sqrt{3}$ ۴) $s=-3-\sqrt{3}$

۳۷۷ ـ یک فرآیند با تابع انتقال $\frac{s+1}{s(s-1)}$ در نظر بگیرید. برای کنترل آن از یک کنترلر تناسبی استفاده می‌کنیم. برای این‌که حتماً یکی از قطب‌های مدار بسته (در آرایش پسخور منفی) در -3 قرار بگیرد، مقدار بهره کنترلر (K) چه باشد؟ **(سال ۸۷)**



۱) $K=1$
۲) $K=2$
۳) $K=3$
۴) $K=6$

۳۷۸ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستم به‌صورت $G(s)=\frac{K(s+2)}{(s-1+j)(s-1-j)}$ است با استفاده از نمودار مکان هندسی ریشه‌ها، پاسخ سیستم به ورودی پله‌ای چگونه است؟ **(سال ۸۷)**

۱) در تمام بهره‌ها نوسانی است.
۲) در تمام بهره‌ها غیرنوسانی است.
۳) در بهره‌های پایین غیرنوسانی و در بهره‌های بالا نوسانی است.
۴) در بهره‌های پایین نوسانی و در بهره‌های بالا غیرنوسانی است.

۳۷۹ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به‌صورت $GH(s)=\frac{K(s+4)}{s(s+1)(s+2)}$ می‌باشد. با توجه به نمودار مکان هندسی ریشه‌ها کدام عبارت صحیح است؟ **(سال ۸۷)**

۱) در بهره‌های بالا سیستم ناپایدار می‌گردد.
۲) به ازاء تمام مقادیر بهره، سیستم پایدار است.
۳) به ازاء تمام مقادیر بهره، سیستم ناپایدار است.
۴) به ازاء تمام مقادیر بهره ریشه‌ها حقیقی می‌باشند.

۳۸۰ ـ معادله مشخصه سیستمی به‌صورت زیر است: **(سال ۸۷)**

$$s^3+0.5s^2+(3+K)s+K+1=0$$

برای آن‌که پاسخ ماندگار سیستم یک موج پریودیک با فرکانس $\omega=2\frac{rad}{s}$ باشد باید مقدار k برابر است با:

۱) $K=\frac{1}{4}$ ۲) $K=\frac{1}{2}$ ۳) $K=1$ ۴) $K=2$

۳۸۱ ـ در مورد سیستمی با معادلهٔ مشخصه $1+GH=s^4+3s^3+3s+6=0$ می‌توان نتیجه گرفت که سیستم: **(سال ۸۷)**

۱) پایدار است.
۲) دارای یک ریشهٔ ناپایدارکننده است.
۳) دارای دو ریشهٔ ناپایدارکننده است.
۴) دارای سه ریشهٔ ناپایدارکننده است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۸۲ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی برابر است با $G(s)=\frac{1}{s(s-1)}$. اگر از یک کنترلر PI برای کنترل استفاده شود و تابع تبدیل مسیر برگشت واحد باشد کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) سیستم مدار بسته همواره ناپایدار است.

۲) سیستم مدار بسته در بهره‌های کم ناپایدار و در بهره‌های بالا پایدار است.

۳) سیستم مدار بسته در بهره‌های کم پایدار و در بهره‌ها بالا ناپایدار است.

۴) با انتخاب مناسب K_c و τ_I می‌توان سیستم مدار بسته را پایدار کرد.

۳۸۳ـ معادله مشخصه سیستمی به صورت زیر است: (سال ۸۸)

$$s^3+s^2+ks+k=0$$

برای آن‌که پاسخ ماندگار سیستم یک موج پریودیک با فرکانس $\omega=3\frac{rad}{s}$ باشد، باید مقدار k چه‌قدر باشد؟

۱) $k=3$ ۲) $k=6$ ۳) $k=9$ ۴) $k=27$

۳۸۴ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به صورت زیر است: (سال ۸۸)

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

با استفاده از مکان هندسی ریشه‌ها کدام عبارت در مورد سیستم مدار بسته صحیح است؟

۱) به ازاء تمام بهره‌ها سیستم مدار بسته پایدار است.

۲) در بهره‌های پایین پایدار و در بهره‌های بالا ناپایدار است.

۳) در بهره‌های پایین ناپایدار و در بهره‌های بالا پایدار است.

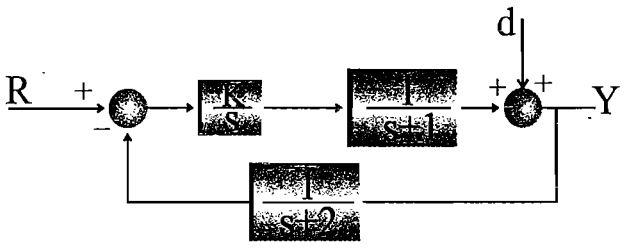
۴) به ازاء تمام بهره‌ها سیستم مدار بسته ناپایدار است.

۳۸۵ـ سیستم کنترلی دارای تابع انتقال مدار باز $G(s)=\frac{k_c}{(s+1)(s+2)}$ است. به ازاء چه مقداری از k_c، سیستم شروع به نوسان می‌کند؟ (سال ۸۸)

۱) $k_c>4$ ۲) $k_c>0.25$

۳) $0.25<k_c<4$ ۴) سیستم اصلاً نوسانی نمی‌شود.

۳۸۶ـ سیستم مدار بسته زیر را درنظر بگیرید. به ازای چه مقداری از k، وقتی اغتشاش (d) تغییر پله‌ای کند، خروجی (y) در آستانه ناپایداری قرار می‌گیرد؟ (سال ۸۸)



۱) $k=1$

۲) $k=2$

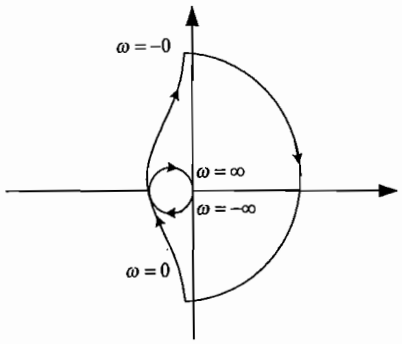
۳) $k=3$

۴) $k=6$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

پاسخ فرکانسی، دیاگرام‌های بد و نایکویست

۳۸۷ ـ نمودار نیکوئیست سیستمی به‌صورت زیر است تابع تبدیل مدل باز آن برابر است با: (سال ۸۵)



۱) $G(s)=\frac{k}{s^2(\tau s+1)}$

۲) $G(s)=\frac{k(\tau_1 s+1)}{s(\tau_2 s+1)(\tau_3 s+1)}$

۳) $G(s)=\frac{k}{s(\tau_1 s+1)(\tau_2 s+1)}$

۴) $G(s)=\frac{k}{(\tau_1 s+1)(\tau_2 s+1)(\tau_3 s+1)}$

۳۸۸ ـ مقدار حاشیه فاز (Phase Margin) سیستم کنترلی با تابع انتقال مدار باز $GH(s)=\frac{2e^{-\frac{4\sqrt{3}}{27}\pi s}}{s+1}$ برحسب درجه برابر است با: (سال ۸۵)

۱) 30 ۲) 40 ۳) 45 ۴) 60

۳۸۹ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به‌صورت $GH(s)=\frac{1}{s(s+1)^2}$ است. حاشیه بهره سیستم برابر است با: (سال ۸۵)

۱) 0.5 ۲) 1 ۳) 1.5 ۴) 2

۳۹۰ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستم به‌صورت زیر است: (سال ۸۶)

$$GH(s)=\frac{K\left(\frac{1}{2}s+1\right)^2}{(s+1)^2(0.1s+1)}$$

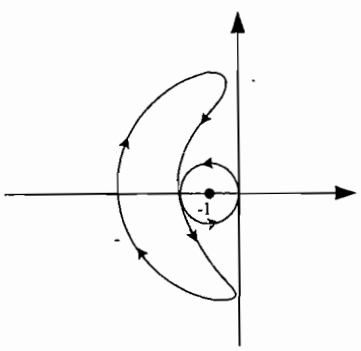
شیب مجانب‌های نمودار Bode در $\omega=5$ برابر کدام است؟

۱) −2 ۲) −1 ۳) صفر ۴) 1

۳۹۱ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستم به‌صورت زیر است: (سال ۸۶)

$$GH(s)=\frac{2(s+3)}{s(s-1)}$$

نمودار نیکوئیست (Nyquist) طبق شکل مقابل است. کدام عبارت صحیح است؟



۱) سیستم پایدار است.

۲) سیستم ناپایدار است و یک ریشه ناپایدارکننده دارد.

۳) سیستم ناپایدار است و دو ریشه ناپایدارکننده دارد.

۴) سیستم در مرز ناپایداری است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۹۲ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به‌صورت زیر است: (سال ۸۶)

$$GH(s)=\frac{K(s+3)}{s(s-1)}$$

زاویه فاز (ϕ) و نسبت دامنه‌ها (AR) در پاسخ فرکانسی برابر است با:

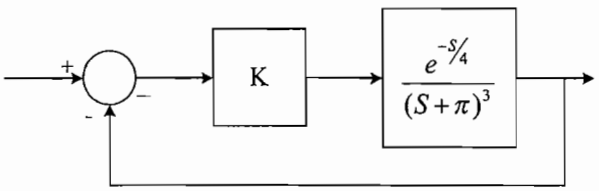
۱) $AR=\frac{3K\sqrt{\omega^2+9}}{\omega\sqrt{\omega^2+1}}$, $\phi=\tan^{-1}\frac{\omega}{3}+\tan^{-1}\omega-\frac{3\pi}{2}$

۲) $AR=\frac{K\sqrt{\omega^2+9}}{\omega\sqrt{\omega^2+1}}$, $\phi=\tan^{-1}\frac{\omega}{3}-\tan^{-1}\omega-\frac{\pi}{2}$

۳) $AR=\frac{K\sqrt{\omega^2+9}}{\omega\sqrt{\omega^2+1}}$, $\gamma=\tan^{-1}\frac{\omega}{3}+\tan^{-1}\omega-\frac{3\pi}{2}$

۴) $AR=\frac{K\sqrt{\omega^2+9}}{\omega\sqrt{\omega^2+1}}$, $\phi=\tan^{-1}\frac{\omega}{3}+\tan^{-1}\omega-\frac{\pi}{2}$

۳۹۳ ـ در سیستم مدار بسته زیر با $\omega_{co}=\pi$، برای داشتن حاشیه بهره (Gain Margin) برابر 2 داریم: (سال ۸۶)



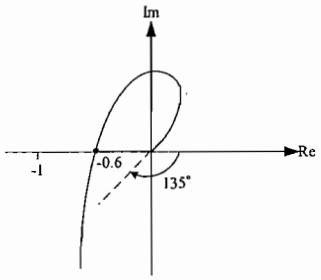
۱) $\sqrt{2}\pi$

۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}\pi$

۳) π

۴) 2π

۳۹۴ ـ دیاگرام نایکوئیست برای یک سیستم کنترل مطابق شکل زیر می‌باشد. مقدار حاشیه فاز و حاشیه بهره به ترتیب عبارتند از: (سال ۸۷)



۱) $\frac{5}{3}$, 45°

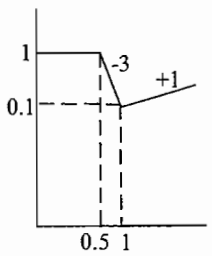
۲) $\frac{5}{2}$, 45°

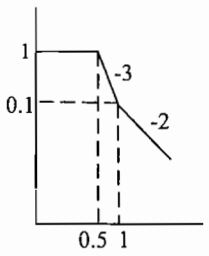
۳) $\frac{5}{3}$, 30°

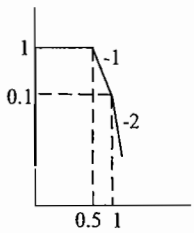
۴) $\frac{5}{4}$, 30°

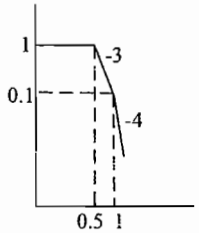
۳۹۵ ـ تابع انتقال مدار باز یک سیستم کنترل به‌صورت زیر داده شده است. دیاگرام مجانب‌های Bode این سیستم کدام است؟ (سال ۸۷)

$$G(s)=\frac{(s-1)e^{-0.4s}}{(2s+1)^3}$$

۱)


۲)


۳)


۴)


پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۹۶ ـ برای تابع انتقال $\frac{1-e^{-s}}{s}$ مقدار AR و ϕ کدام است؟ (سال ۸۷)

۱) $AR=\sqrt{\frac{\omega^2}{2(1-\cos\omega)}}\ ,\ \phi=\tan^{-1}\frac{\sin\omega}{\cos\omega-1}$

۲) $AR=\sqrt{\frac{2(1-\cos\omega)}{\omega^2}}\ ,\ \phi=\tan^{-1}\frac{\cos\omega-1}{\sin\omega}$

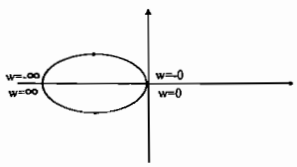
۳) $AR=\sqrt{\frac{\omega}{1-\cos\omega}}\ ,\ \phi=\tan^{-1}\frac{\cos\omega-1}{2\sin\omega}$

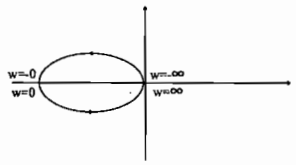
۴) $AR=\frac{2(1-\cos\omega)}{\omega^2}\ ,\ \phi=\tan^{-1}\frac{2(\cos\omega-1)}{\sin\omega}$

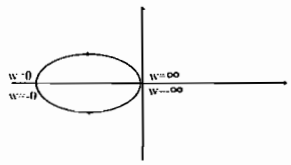
۳۹۷ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به صورت زیر است: (سال ۸۸)

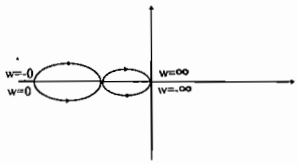
$$G(s)=\frac{s+2}{(s+1)(s-1)}$$

نمودار نیکوئیست (Nyquist) کدام است؟

۱) 

۲) 

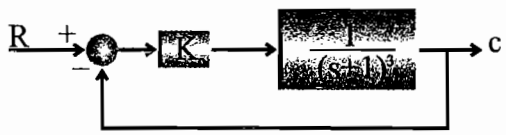
۳) 

۴) 

۳۹۸ ـ تابع تبدیل فرآیند به صورت $y(s)=\frac{\sqrt{2}e^{-\frac{\pi}{4}s}}{s+1}x(s)$ می‌باشد اگر $x(t)=\sin t$ باشد پاسخ ماندگار $(t\to\infty 0)$ خروجی برابر است با: (سال ۸۸)

۱) $-\cos t$ ۲) $\cos t$ ۳) $\sqrt{2}\sin t$ ۴) $-\sqrt{2}\cos t$

۳۹۹ ـ برای سیستم کنترل زیر مقدار k_c برای این‌که حاشیه فاز برابر با 45° باشد عبارت است از: (سال ۸۸)



۱) $k_c=\sqrt{2}$

۲) $k_c=2\sqrt{2}$

۳) $k_c=1$

۴) $k_c=2$

۴۰۰ ـ تابع تبدیل مدار باز سیستمی به صورت زیر است: (سال ۸۸)

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

زاویه فاز این سیستم در پاسخ فرکانسی برای $\omega>1$ برابر است با:

۱) $\phi=\tan^{-1}\omega-2\omega-\frac{\pi}{4}$

۲) $\phi=-\tan^{-1}\omega+2\omega+\frac{\pi}{2}$

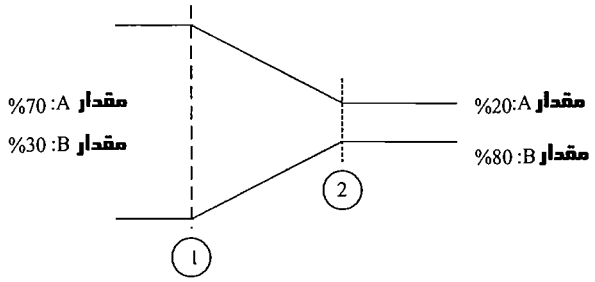
۳) $\phi=\tan^{-1}\omega-2\omega-\frac{\pi}{2}$

۴) $\phi=\tan^{-1}\omega-2\omega-\pi$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

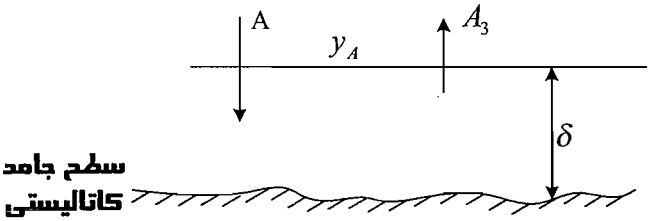
نفوذ مولکولی

۴۰۱ ـ در کانال مخروطی شکل زیر که انتقال جرم صورت می‌گیرد، فرض می‌کنیم هیچگونه کنوکسیونی نداشته باشیم. اگر فقط کانال برعکس قرار داده شود. (جای مرز 1 و 2 تغییر یابد.) مقدار دبی انتقال جرم A از 1 به 2: (سال ۸۵)



۱) کم می‌شود.
۲) تغییری نمی‌کند.
۳) زیاد می‌شود.
۴) ممکن است کم یا زیاد شود.

۴۰۲ ـ فعل و انفعالات پلایمری شدن بسیار سریع فاز گاز $3A \rightarrow A3$ در سطح کاتالیست مطابق شکل زیر اتفاق می‌افتد، کدام‌یک از روابط زیر میزان انتقال A به سطح جامد کاتالیستی بر واحد زمان در واحد سطح در حالت پایدار را بیان می‌کند؟ (فرض شود 100% تبدیل A صورت می‌پذیرد.) (سال ۸۶)



۱) $N_A = -\frac{3}{2}\frac{D_{AB}P_t}{RT\delta}LN\left[1-\frac{3}{2}y_A\right]$

۲) $N_A = -\frac{2}{3}\frac{D_{AB}P_t}{RT\delta}LN\left[1-\frac{2}{3}y_A\right]$

۳) $N_A = -\frac{3}{2}\frac{D_{AB}P_t}{RT\delta}LN\left[1-\frac{2}{3}y_A\right]$

۴) $N_A = \frac{3}{2}\frac{D_{AB}P_t}{RT\delta}LN\left[1-\frac{2}{3}y_A\right]$

۴۰۳ ـ سرعت متوسط مولی یک مخلوط هیدروژن و اکسیژن 0.6 متر بر ثانیه است. اگر سرعت مولکول‌های هیدروژن یک متر بر ثانیه و سرعت مولکول‌های اکسیژن 0.5 متر بر ثانیه باشد جزء مولی هیدروژن در مخلوط برابر است با: (سال ۸۶)

۱) 0.1 ۲) 0.2 ۳) 0.4 ۴) 0.5

۴۰۴ ـ در تبخیر از سطح یک استوانه به داخل فضای گاز اطراف آن به صورت یک جهته r در شرایط steady معادله پیوستگی جزء تبخیر شونده (A) در فاز گاز کدام است؟ (N_{Ar} شار جزء A در جهت r است.) (سال ۸۶)

۱) $\frac{d}{de}N_{Ar}=0$ ۲) $\frac{d}{dr}\left(N_{Ar}\cdot r^2\right)=0$ ۳) $\vec{\nabla}\cdot\vec{N}_{Ar}=0$ ۴) $\frac{d}{dr}\left(N_{Ar}\cdot r\right)=0$

۴۰۵ ـ در $T=300k$ ضریب نفوذ A در B در محلول رقیق از A و $D_{AB}=2\times10^{-9}\frac{m^2}{s}$ است. اگر دمای محلول به 330k افزایش یابد، ویسکوزیتهٔ مایع 45% کاهش می‌یابد. در این دما ضریب نفوذ برحسب $\frac{m^2}{s}$ چقدر است؟ (سال ۸۷)

۱) $2.2\times10^{-9}\frac{m^2}{s}$ ۲) $4\times10^{-9}\frac{m^2}{s}$ ۳) $2.3\times10^{-9}\frac{m^2}{s}$ ۴) $4.9\times10^{-9}\frac{m^2}{s}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۰۶ ـ کدام‌یک از روابط زیر برای شار مولی A صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) $(N_A+N_B)X_A-D_{AB}C_T\nabla X_A$

۲) $(N_A+N_B)X_A-D_{AB}C_T\nabla X_B$

۳) $(N_A+N_B)X_A-D_{AB}\rho\nabla X_A$

۴) $(N_A+N_B)X_A+D_{AB}C_T\nabla X_A$

۴۰۷ ـ نفتالین به شکل یک استوانه بلند به طول L و شعاع R در هوای ساکن و در دمای نسبتاً پایین تصعید می‌شود. سرعت انتقال جرم $\dot{m}_A$ برابر است با: جرم مولکولی $M_A : A$ و غلظت روی سطح استوانه (حد اشباع): C_A^* (سال ۸۸

۱) $\dot{m}_A=\dfrac{2\pi LM_AD_{AB}(C_A^*-C_A)}{\ln\frac{r}{R}}$

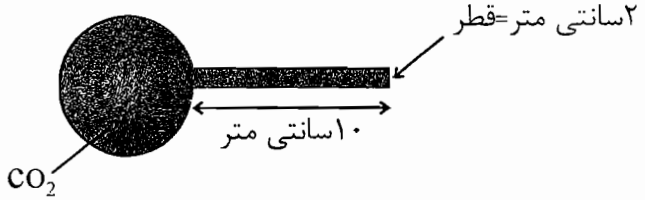
۲) $\dot{m}_A=\dfrac{2\pi LM_AD_{AB}(C_A^*-C_A)}{(1-x_A)(r-R)}$

۳) $\dot{m}_A=\dfrac{2\pi LM_AD_{AB}(C_A^*-C_A)}{r-R}$

۴) $\dot{m}_A=\dfrac{2\pi LM_AD_{AB}(C_A^*-C_A)}{(1-x_A)\ln\frac{r}{R}}$

۴۰۸ ـ گاز CO_2 درون ظرفی به حجم 100 سانتی‌متر مکعب و از طریق لوله موئینه در شرایط یکنواخت به محیط هوای خالص وارد می‌شود. ابعاد لوله موئینه داده شده است. چند ثانیه طول می‌کشد تا غلظت CO_2 درون ظرف به $\frac{2}{3}$ مقدار اولیه خود برسد؟

سایر اطلاعات: $\ln 1.5=0.4$ و $\pi=3.0$ و $M_{CO_2}=40$ و $D_{CO_2-\text{هوا}}=3.33\times10^{-5}\dfrac{m^2}{s}$ (سال ۸۸)



۱) 10

۲) 1

۳) 0.1

۴) 100

۴۰۹ ـ هوای عاری از نفتالین با سرعت ظاهری V_0 از بستر سیالی حاوی کره‌های نفتالین به ارتفاع L عبور می‌کند. اگر سطح ویژه‌ی بستر a و ضریب انتقال جرم k_c باشد، غلظت نفتالین در هوای خروجی تقریباً چه‌قدر است؟ (فشار بخار نفتالین P^*، دمای مطلق T و R ثابت عمومی گازهاست.) (سال ۸۸)

۱) $C_{Aout}=\dfrac{P^*}{RT\left(1+\frac{2V_0}{aLk_c}\right)}$

۲) $C_{Aout}=\dfrac{2P^*}{RT\left(1+\frac{2V_0}{aLk_c}\right)}$

۳) $C_{Aout}=\dfrac{P^*}{RT\left(1+\frac{V_0}{aLk_c}\right)}$

۴) $C_{Aout}=\dfrac{2P^*}{RT\left(1+\frac{V_0}{aLk_c}\right)}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

ضرایب انتقال جرم

۴۱۰ ـ جذب گاز A در بستر کاتالیستی و واکنش هتروژنی بسیار سریع $A \rightarrow 3B$ صورت می‌گیرد. رابطهٔ بین ضریب انتقال جرم فیلم گاز k_y با دیمانسیون $\frac{Kmole}{m^2 \cdot s}$ با ضریب کلی انتقال جرم F_G برابر است با: (سال ۸۵)

۱) $F_G = k_y \cdot y_A$

۲) $F_G = \frac{k_y}{2} \ln(1+2y_A)$

۳) $F_G = \frac{2k_y \cdot y_A}{\ln(1+2y_A)}$

۴) $k_y = \frac{F_G}{2\ln(1+2y_A)}$

۴۱۱ ـ ضریب انتقال حرارت یک جسم و هوا برابر $240\frac{W}{m^2 \cdot K}$ است. اگر طول مشخصه جسم دو برابر شود به نحوی که رینولدز ثابت بماند، ضریب انتقال جرم $F\left(\frac{m^2}{s}\right)$ برابر است با: (سال ۸۵)

$$\left(k = 0.0263\frac{W}{m \cdot K},\ Pr = Sc,\ D_{AB} = 1.12\times10^{-4}\frac{m^2}{s},\ P = 0.2atm,\ T = 300K\right)$$

۱) 4.14×10^{-3}

۲) 2.5×10^{-4}

۳) 2.4×10^{-3}

۴) 1.2×10^{-3}

۴۱۲ ـ حرکت سیال مایع از روی کره جامد منجر به دستیابی به ضرایب انتقال جرم در فاز مایع شده است. در سه آزمایش مختلف، مقادیر ضرایب انتقال جرم از رابطهٔ ذیل قابل پیش‌بینی بوده است. $Sh = 1.2\,Re^{0.55} \cdot Sc^{0.34}$. شرایط عملیاتی طوری بوده است که: (سال ۸۵)

۱) انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی و کندکسیون دریک حد و در رابطه بالا دیده شده است.

۲) انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی بسیار کم اما در مقایسه با کنوکسیون اجباری قابل ملاحظه است.

۳) انتقال جرم در اثر کنوکسیون اجباری بسیار زیاد بوده و لذا از ترم نفوذ مولکولی صرف‌نظر شده است.

۴) انتقال جرم در اثر کنوکسیون طبیعی در مقایسه با نفوذ مولکولی زیاد اما در رابطه فوق هر دو ترم دیده شده است.

۴۱۳ ـ در تشابه بین پدیده‌های انتقال جرم و حرارت، چنانچه شرایط تشابه برقرار باشد کدام‌یک از عبارات زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) اعداد Pr و Sc در دو فرآیند بایستی برابر باشند.

۲) اعداد رینولدز در دو فرآیند بایستی برابر باشند.

۳) اعداد رینولدز دو فرآیند برابر و نیز Pr بایستی با Sc برابر باشد.

۴) اعداد بدون بُعد یکی، جایگزین اعداد بدون بُعد دیگری می‌گردد.

۴۱۴ ـ تشابه بین روابط مربوط به ضریب اصطکاک و ضریب انتقال جرم زمانی برقرار است که: (سال ۸۶)

۱) اصطکاک فقط شکلی باشد.

۲) اصطکاک فقط سطحی باشد.

۳) اصطکاک می‌تواند سطحی یا شکلی باشد.

۴) هیچ‌کدام

۴۱۵ ـ دو فاز نامحلول در تماس مستقیم بوده و انتقال جرم بین دو فاز انجام می‌شود در فاز اول عدد اشمیت 1000 و در فاز دوم عدد اشمیت 2200 است؟ (سال ۸۶)

۱) این پدیده می‌تواند در یک برج دفع انجام شده باشد.

۲) این پدیده می‌تواند در یک برج جذب انجام شده باشد.

۳) این پدیده می‌تواند در یک برج تقطیر انجام شده باشد.

۴) این پدیده می‌تواند در یکبرج استخراج مایع ـ مایع انجام شده باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۱۶ ـ ضریب انتقال جرم بین اتمسفر و آب اقیانوس‌ها برای انتقال CO_2، $K_L = 2\times10^{-3}\frac{m}{s}$ است. ضریب انتقال جرم در همان شرایط برای انتقال آرگون از اتمسفر به آب اقیانوس چند $\frac{m}{s}$ است؟ ضریب نفوذ CO_2 در آب 1.46×10^{-9} و ضریب نفوذ آرگون در آب 5.84×10^{-9} مترمربع بر ثانیه است. (سال ۸۷)

۱) 1×10^{-3} ۲) 4×10^{-3} ۳) 5×10^{-3} ۴) 8×10^{-3}

۴۱۷ ـ در انتقال جرم پایای یک گاز از درون گاز ساکن دیگر، کدام رابطه، برای ضریب انتقال جرم (k_c) براساس تئوری فیلم صحیح است؟ متوسط لگاریتمی فشار جزئی B : P_{Bm}، فشار کل: P و ضخامت لایه انتقال جرم: δ (سال ۸۸)

۱) $\frac{CD_{AB}}{\delta}$ ۲) $\frac{D_{AB}P}{P_{Bm}\delta}$ ۳) $\frac{D_{AB}P}{RT\delta}$ ۴) $\frac{D_{AB}}{\delta}$

انتقال جرم بین فازها

۴۱۸ ـ ضریب جمعی انتقال جرم (K_y)، در یک برج جذب سینی‌دار که گاز H_2S در آب خالص جذب می‌شود، تقریباً تابع چه عواملی است؟ (سال ۸۵)

۱) تابع ضریب انتقال جرم فاز گاز

۲) تابع ضریب انتقال جرم فاز مایع

۳) تابع ضریب انتقال جرم فاز گاز و درجه حرارت آن سینی

۴) 40% تابع ضریب انتقال جرم فاز گاز و 60% تابع ضریب انتقال جرم فاز مایع

۴۱۹ ـ در یک ستون دیواره مرطوب که در آن جذب آمونیاک از مخلوط آمونیاک ـ هوا توسط آب صورت می‌گیرد، در موضعی خاص در فاز گاز غلظت آمونیاک 60 درصد و در فاز مایع 4 درصد می‌باشد (از تبخیر آب صرف‌نظر می‌شود.) اگر ضریب انتقال جرم فاز گاز $F_G = 1.8\times10^{-3}\frac{Kmole}{m^2\cdot s}$ و فاز مایع $F_L = 1.2\times10^{-3}\frac{Kmole}{m^2\cdot s}$ باشد آنگاه در آن موضع خاص، داریم: (سال ۸۵)

۱) $0.6 - y_A = \frac{2}{3}(0.04 - x_A)$ ۲) $1 - x_A = 0.4\left(\frac{0.96}{1-y_A}\right)^{\frac{2}{3}}$

۳) $0.6 - y_A = \frac{3}{2}(0.04 - x_A)$ ۴) $1 - y_A = 0.4\left(\frac{0.96}{1-x_A}\right)^{\frac{2}{3}}$

۴۲۰ ـ مایعی با غلظت اولیهٔ C_{A_0} از ماده A به یک لوله با طول L و شعاع R وارد می‌شود. چنانچه جدارهٔ لوله در مایع حل شود و غلظت مادهٔ A به هنگام خروج از لوله C_{AL} شده باشد، فلاکس متوسط انتقال جرم در این فرآیند از کدام‌یک از روابط زیر محاسبه می‌شود؟ دبی حجمی مایع، Q، طول لوله ثابت در نظر گرفته می‌شود. (سال ۸۵)

۱) $N_{A_{ave}} = \frac{Q(C_{AL} - C_{A_0})}{2\pi RL}$ ۲) $N_{A_{ave}} = -D_{AB}\left(\frac{dC_A}{dr}\right)\Big|_{r=R}$

۳) $N_{A_{ave}} = Q(C_{AL} - C_{A_0})$ ۴) $N_{A_{ave}} = \frac{1}{L}\int_0^L -D_{AB}\left(\frac{dC_A}{dr}\right)\Big|_{r=R} dz$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۲۱ ـ در انتقال جرم از فاز $L(x)$ به درون فاز $y(G)$ کدام مورد صحیح است؟ (غلظت بالک فازها x_A و y_A و روی سطح مشترک x_{Ai} و y_{Ai} است؟ (سال ۸۶)

۱) $\frac{N_A/N_t - y_A}{N_A/N_t - y_{Ai}} = \left(\frac{N_A/N_t - x_{Ai}}{N_A/N_t - x_A}\right)^{\frac{F_L}{F_G}}$

۲) $\frac{N_A/N_t - y_{Ai}}{N_A/N_t - y_A} = \left(\frac{N_A/N_t - x_A}{N_A/N_t - x_{Ai}}\right)^{\frac{F_L}{F_G}}$

۳) $\frac{N_A/N_t - y_{Ai}}{N_A/N_t - y_A} = \left(\frac{N_A/N_t - x_A}{N_A/N_t - x_{Ai}}\right)^{\frac{F_G}{F_L}}$

۴) $\frac{N_A/N_t - y_A}{N_A/N_t - y_{Ai}} = \left(\frac{N_A/N_t - x_{Ai}}{N_A/N_t - x_A}\right)^{\frac{F_G}{F_L}}$

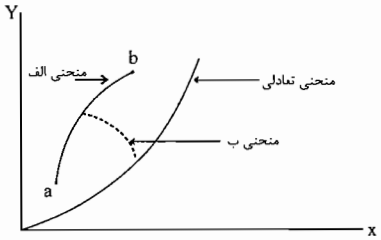
۴۲۲ ـ 50 گرم سیلیکاژل در یک ظرف 20 لیتری محتوی هوای مرطوب با دمای 30 درجه سانتی‌گراد و فشار کل یک اتمسفر قرار گرفته و رطوبت هوا را به خود جذب می‌نماید. ضریب زاویه خط عملیاتی (Operating line) برای این مورد حدوداً برابر است با: (فشار جزیی بخار آب در ظرف در ابتدای عملیات 60 mmHg است.) (سال ۸۶)

۱) -2.15 ۲) -11.86 ۳) 0.15 ۴) 11.86

۴۲۳ ـ هرگاه برج جدار مرطوبی به طول 6.5 ft با شار متوسط مولی انتقال جرم بین دو فاز $10\ \text{lbmole/ft}^2\cdot\text{min}$ و مقدار جذب $100\ \text{lbmole/min}$ عمل کند قطر برج چند اینچ محاسبه می‌شود؟ (سال ۸۷)

۱) 0.5 ۲) 1.5 ۳) 3 ۴) 6

۴۲۴ ـ کدام عبارت درخصوص منحنی‌های شکل مقابل مناسب‌تر است؟ (سال ۸۸)



۱) منحنی الف ستون دفع و b بالای ستون است.
۲) منحنی الف جذب، b پایین ستون و منحنی ب دفع موضعی است.
۳) منحنی الف ستون جذب، منحنی ب جذب به همراه واکنش شیمیایی است.
۴) منحنی الف ستون جذب و منحنی ب منحنی عملیاتی در موضع خاص، a بالای ستون است.

۴۲۵ ـ انتقال جرم A از فاز گاز به مایع صورت می‌گیرد. به نحوی که انتقال جرم B نیز وجود ندارد $(N_B = 0)$. غلظت A در توده‌ی گاز و مایع به ترتیب $y_{AG} = 0.8$ و $x_{AL} = 0.2$ داده شده است. اگر برای این سیستم $F_L = F_G$ باشد، آن‌گاه غلظت‌ها در فصل مشترک عبارتند از: (رابطه‌ی تعادلی $y_{Ai} = x_{Ai}$) (سال ۸۸)

۱) $Y_{A_i} = X_{A_i} = 0.4$ ۲) $Y_{A_i} = X_{A_i} = 0.5$
۳) $Y_{A_i} = X_{A_i} = 0.6$ ۴) $Y_{A_i} = X_{A_i} = 0.7$

دستگاه‌های مربوط به عملیات گاز ـ مایع

۴۲۶ ـ برای جلوگیری از entrainment قطرات مایع در ستون Packed کدام راه را پیشنهاد می‌کنید؟ (سال ۸۶)

۱) استفاده از ارتفاع خشک از packing در بالا ستون
۲) زیاد کردن دبی فاز مایع
۳) کم کردن دبی فاز مایع
۴) هیچ کدام

۴۲۷ ـ کدام‌یک از دستگاه‌های زیر برای عملیات جداسازی در خلاء مناسب‌تر است؟ (سال ۸۶)

۱) برج جداره مرطوب (Wetted wall Column)
۲) برج سینی‌دار (Tray tower)
۳) برج آکنده (Packed Tower)
۴)) هیچ یک ارجحیت ندارند.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۲۸ ـ یک ستون جذب از پرکن‌های کروی با $a_p = 30\,ft^2/ft^3$ و $\varepsilon = 0.50$ پر شده است قطر پرکن‌ها چند فوت است؟ (سال ۸۷)

۱) 10 ۲) 1.0 ۳) 0.1 ۴) 0.01

۴۲۹ ـ کدام عبارت در مورد مقایسهٔ برج سینی‌دار با برج آکنده صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) موجودی مایع در برج‌های آکنده بیشتر از برج‌های سینی‌دار و فاز گاز فاز پیوسته است.

۲) موجودی مایع در برج‌های آکنده کمتر از برج‌های سینی‌دار و فاز گاز فاز پراکنده است.

۳) موجودی مایع در برج‌های آکنده کمتر از برج‌های سینی‌دار و فاز گاز فاز پیوسته است.

۴) موجود مایع در برج‌های آکنده بیشتر از برج‌های سینی‌دار و فاز گاز فاز پرداکنده است.

۴۳۰ ـ برای آکنهٔ خاصی $HETP = 0.25\,m$ است. اگر بخواهیم یک برج سینی‌دار دارای 50 سینی و راندمان کلی $E_0 = 0.2$ را با برج آکنده جایگزینی کنیم، ارتفاع قسمت آکنده برج چقدر خواهد بود؟ (سال ۸۷)

۱) 5.0 m ۲) 7.5 m ۳) 10 m ۴) 2.5 m

۴۳۱ ـ در روی سینی‌های تقطیر از نوع غربالی (Sieve Trays)، میزان ماندگی (Hold-up) فاز بخار حدوداً چقدر است؟ (سال ۸۷)

۱) حدود 2% ۲) 5% - 15%

۳) حدود 60% ۴) ماندگی گاز تابع مستقیم دبی فاز مایع است.

۴۳۲ ـ کدام عبارت، در مورد ستون‌های سینی‌دار و پرشده درست نیست؟ (سال ۸۸)

۱) ستون‌های پرشده برای سیستم کف‌زا مناسب‌ترند.

۲) ایجاد جریان‌های جانبی در ستون‌های سینی‌دار آسان‌تر است.

۳) ستون‌های پرشده برای دبی مایع خیلی کم مناسب نمی‌باشند.

۴) هلد آپ فاز مایع در ستون‌های پرشده نسبتاً زیاد می‌باشد.

جذب و دفع گاز

۴۳۳ ـ در یک فرآیند جذب چنانچه ضریب جذب $A = \frac{L}{mG} = 1$ باشد و منحنی تعادل خطی باشد کدام‌یک از عبارات زیر صحیح است؟ (سال ۸۵)

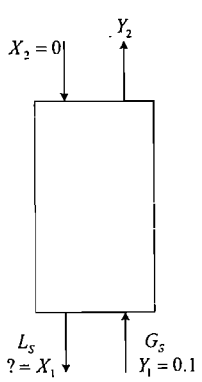
۱) نیروی محرکهٔ انتقال جرم در دو فاز برابر است.

۲) نیروی محرکه در فاز مایع در طول دستگاه افزایش می‌یابد.

۳) نیروی محرکهٔ انتقال جرم در دو فاز در طول دستگاه ثابت است.

۴) نیروی محرکهٔ انتقال جرم در فاز گاز در طول دستگاه افزایش می‌یابد.

۴۳۴ ـ در عملیات جذب از فاز گاز مایع مطابق شکل زیر با منحنی تعادل $Y = X^2$ و با فرض 90% جذب، غلظت خروجی فاز مایع اگر $\left(\frac{L_s}{G_s}\right)_{min}$ نصف $\frac{L_s}{G_s}$ واقعی باشد، کدام است؟ (سال ۸۶)



۱) $X_1 = \frac{1}{10}$

۲) $X_1 = \frac{1}{20}$

۳) $X_1 = \frac{1}{100}$

۴) $X_1 = \frac{1}{200}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

تقطیر

۴۳۵ ـ در یک برج تقطیر، تعدادی از سینی‌های پشت سر هم میان برج، درجه حرارت یکسان داشته‌اند. علت این پدیده این بوده است که: (سال ۸۵)

۱) نسبت برگشت برج در حداقل خود بوده است.
۲) مخلوط نقطه آزئوتروپ نزدیک به $x=0$ داشته است.
۳) مخلوط نقطه آزئوتروپ نزدیک به $x=1$ داشته است.
۴) مقدار انتقال جرم در این سینی‌ها بسیار زیاد بوده است.

۴۳۶ ـ چرا در محاسبات تعداد سینی‌های برج تقطیر از روش‌های معمول، ضرایب انتقال جرم دو فاز روی سینی نقشی ندارند؟ (سال ۸۵)

۱) به دلیل این‌که نفوذ متقابل برابر انجام می‌شود.
۲) به دلیل این‌که ضرایب انتقال جرم در هر دو فازر بزرگ می‌باشند.
۳) به دلیل این‌که دو فاز خروجی از هر سینی را به حال تعادل در نظر می‌گیرند.
۴) به دلیل این‌که عدد شرود (Sherwood's No.) برای هر دو فاز بزرگ است.

۴۳۷ ـ در تقطیر دو جزئی در مخلوط ایده‌آل، حداقل تعداد سینی‌های برج تقطیر وابسته است به: (سال ۸۵)

۱) x_W, x_D
۲) x_W, x_D, x_F
۳) $x_W, x_D, \frac{P_A^*}{P_B^*}$
۴) x_W, x_D, x_F, α

۴۳۸ ـ در تقطیر ناگهانی (Flash) کدام‌یک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۵)

۱) اگر تقطیر ناگهانی در دمای جوش خوراک انجام شود، غنی‌ترین بخار حاصل می‌گردد.
۲) اگر تقطیر ناگهانی در دمای شبنم خوراک انجام شود، رقیق‌ترین مایع حاصل می‌گردد.
۳) دمای تقطیر ناگهانی بین نقطه جوش خوراک و نقطه شبنم خوراک متغیر است.
۴) همه موارد صحیح می‌باشد.

۴۳۹ ـ کدام مورد ذیل در رابطه با هزینه‌ی تقطیر با بخار آب باز نسبت به هزینه تقطیر معمولی صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) هزینهٔ تقطیر با بخار آب باز کمتر است زیرا تعداد سینی‌های آن معمولاً کمتر است.
۲) هزینهٔ تقطیر با بخار آب باز معمولاً کمتر است زیرا هزینه خرید ریبویلر و تمیز نمودن آن وجود ندارد.
۳) هزینهٔ تقطیر با بخار آب باز معمولاً بیشتر است زیرا تعداد سینی‌های آن به علت عدم وجود ریبویلر، معمولاً بیشتر است.
۴) هزینهٔ تقطیر با بخار آب باز معمولاً بیشتر است زیرا تعداد سینی‌های آن معمولاً بیشتر است هر چند که هزینهٔ خرید ریبویلر و تمیز نمودن آن وجود ندارد.

۴۴۰ ـ در رابطه با برج‌های تقطیر کدام‌یک از مطالب زیر درست می‌باشد؟ (سال ۸۵)

۱) با افزایش نسبت رفلاکس، تعداد سینی‌ها، سطوح حرارتی کندانسور و ریبویلر و سطح مقطع برج افزایش می‌یابد.
۲) با افزایش نسبت رفلاکس، تعداد سینی‌ها، سطوح حرارتی کندانسور و ریبویلر و سطح مقطع برج کاهش می‌یابد.
۳) با افزایش نسبت رفلاکس، تعداد سینی‌ها کاهش، سطوح حرارتی کندانسور و ریبویلر و سطح مقطع برج افزایش می‌یابد.
۴) با افزایش نسبت رفلاکس، تعداد سینی‌ها افزایش، سطوح حرارتی کندانسور و ریبویلر و سطح مقطع برج کاهش می‌یابد.

۴۴۱ ـ اگر مخلوط 92% اتانول و 8% آب (درصدها ملی هستند)، خوراک ورودی یک برج تقطیر باشد، محصول پایین این برج چه خواهد بود؟ (سال ۸۵)

۱) 90% اتانول و 10% آب
۲) آب تقریباً خالص
۳) 10% اتانول و 90% آب
۴) الکل تقریباً خالص

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۴۲ ـ نسبت $\frac{L}{V}$ در یک برج تقطیر تقریباً در تمام طول برج ثابت بوده است. دلیل این پدیده این بوده است که: (سال ۸۵)

۱) مایع برگشتی به برج مقدار بسیار بزرگتری از مقدار خوراک ورودی بوده است.
۲) مقدار محصول پایین برج نسبت به خوراک ورودی قابل توجه بوده است.
۳) مقدار محصول بالای برج نسبت به خوراک ورودی قابل توجه بوده است.
۴) خوراک ورودی بسیار داغ‌تر از نقطه شبنم خود بوده است.

۴۴۳ ـ مایع مخلوطی از 50% متانول و 50% آب در نقطه جوش و بخاری از 50% متانول و 50% آب در نقطه شبنم وجود دارند (فشار در هر دو یکسان است.) (سال ۸۵)

۱) چون هر دو فاز از نقطه آزئوتروپ دور هستند، می‌توانند درجه حرارت یکسان داشته باشند.
۲) درجه حرارت فاز بخار بیشتر از درجه حرارت فاز مایع است.
۳) درجه حرارت فاز مایع بیشتر از درجه حرارت فاز بخار است.
۴) درجه حرارت هر دو فاز با یکدیگر مساوی هستند.

۴۴۴ ـ در تقطیر مخلوطی دو جزئی ایده‌آل، خوراک 50 درصد مایع و 50 درصد بخار است در صورتی که $\frac{L}{G}$ (مربوط به بالای خوراک) و $\frac{\bar{L}}{\bar{G}}$ (مربوط به زیر خوراک) باشد به ازاء هر مول از خوراک کدام گزینه صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) $\frac{\bar{L}}{\bar{G}}=\frac{L}{G}$ ۲) $\frac{\bar{L}}{\bar{G}}=\frac{L+0.5}{G+0.5}$ ۳) $\frac{\bar{L}}{\bar{G}}=\frac{L+0.5}{G-0.5}$ ۴) $\frac{\bar{L}}{\bar{G}}=\frac{L-0.5}{G-0.5}$

۴۴۵ ـ در جداسازی یک مخلوط دو جزئی با مول جزئی 0.5 در یک برج تقطیر، معادله خطوط تبادل برج به‌صورت $y=0.6x+0.32$ و $y=2x-0.1$ می‌باشد. وضعیت حرارتی خوراک در هنگام ورود به برج به چه صورتی است؟ (سال ۸۵)

۱) بخار اشباع ۲) دو فازی ۳) مایع سرد ۴) مایع اشباع

۴۴۶ ـ اگر خوراک ورودی به یک برج تقطیر دو جزئی (Binary) 96% ملی اتانول و 4% ملی آب باشد، محصولات این برج چه خواهند بود؟ (سال ۸۶)

۱) الکل خالص و آب خالص
۲) الکل خالص و مخلوط 90% الکل و 10% آب (ملی)
۳) آب خالص و مخلوط 96% الکل و 4% آب (ملی)
۴) الکل خالص و مخلوط 96% و 4% آب (ملی)

۴۴۷ ـ تبخیر ساده (Simple Vaporization) کدام‌یک از مخلوط‌های زیر می‌تواند منجر به تفکیک درجه بسیار بالای عنصر سبک‌تر شود؟ (سال ۸۶)

۱) آب و فنل ۲) آب واتر ۳) آب و آمونیاک ۴) آب و اسید کلریدریک

۴۴۸ ـ خوراک ورودی به یک برج تقطیر آتمسفریک، 10% بنزن و 90% تولوئن بوده و هدف جداسازی کامل بنزن از تولوئن است. کدام‌یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟ (سال ۸۶)

۱) برای این برج باید قطر بزرگی پیش‌بینی نمود.
۲) بیشتر سینی‌های این برج درجه حرارت بزرگتر از $140^{\circ}C$ دارند.
۳) تعداد سینی‌های بالای محل ورود خوراک کمتر از تعداد سینی‌های زیر محل ورود خوراک است.
۴) تعداد سینی‌های بالای محل ورود خوراک بیشتر از تعداد سینی‌های زیر محل ورود خوراک است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۴۹ ـ خطوط تبادل (Operating lines) یک برج تقطیر دو جزئی، یک خوراکه و دو محصوله، در تصویر xy روش McCabe منحنی بوده‌اند. علت این امر: (سال ۸۶)

۱) وضعیت $N_A + N_B = 0$ در روی سینی‌ها بوده است.
۲) به خاطر متغیر بودن میزان انتقال جرم در روی سینی‌ها می‌باشد.
۳) به خاطر وضعیت $N_A + N_B \neq 0$ در روی سینی‌ها بوده است.
۴) به خاطر متغیر بودن دبی جرمی مایع و بخار در داخل برج بوده است.

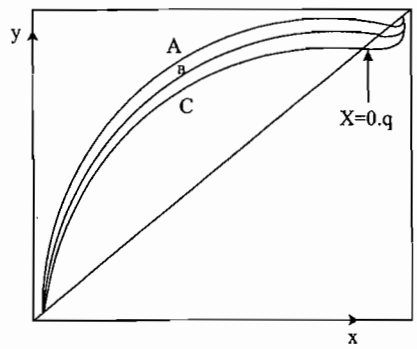
۴۵۰ ـ در روی یک سینی برج تقطیر، زمان توقف فازهای مایع و بخار بسیار کوتاه بوده است، کدام‌یک از دلایل زیر موجه می‌باشند؟ (سال ۸۶)

۱) فاصله سینی‌ها از یکدیگر کم بوده است.
۲) قطر برج کوچک و تحت خلاء کار می‌کرده است.
۳) پدیده ریزش (weeping) در این سینی وجود داشته است.
۴) فاز بخار مقدار قابل توجهی قطرات مایع با خود حمل می‌کرده است.

۴۵۱ ـ مختصات نقطه تلاقی دو خط تبادل (Operating lines) یک برج تقطیر معمولی $x=0.3$ و $y=0.5$ بوده است. اگر ترکیب خوراک ورودی 40% سبک و 60% سنگین بوده باشد، شرایط کیفی و کمی خوراک چه می‌باشد؟ (x و y ملی هستند.) (سال ۸۶)

۱) مخلوط مایع در نقطه جوش می‌باشد.
۲) مخلوط خوراک بخار داغ است. (درجه داغی $7^\circ C$)
۳) مخلوط به حالت بخار اشباع است.
۴) مخلوط مایع و بخار است. (50% بخار و 50% مایع)

۴۵۲ ـ کدام‌یک از منحنی‌های زیر می‌تواند مربوط به خط تعادل اتانول و آب باشند؟ (سال ۸۶)



۱) A
۲) B
۳) C
۴) هر سه خط

۴۵۳ ـ اگر بخار خروجی از دیگ جوش (Reboiler) یک برج تقطیر سینی‌دار، به حالت بخار داغ وارد برج شود (Super heat): (سال ۸۷)

۱) در اولین سینی از پایین برج، به حالت نرمال نقطه شبنم باز می‌گردد.
۲) درجه حرارت تعدادی از سینی‌های پایین برج یکسان می‌شود.
۳) در چند سینی اول پایین برج، حالت طغیان (Flooding) ایجاد می‌نماید.
۴) سینی‌های زیر محل ورود خوراک، حالت نرمال خود را از دست می‌دهند.

۴۵۴ ـ میزان انتقال جرم روی سینی‌های تقطیر کدام‌یک از جداسازی‌های زیر در شرایط یکسان و به‌طور متوسط کمتر است؟ (سال ۸۷)

۱) آب و متانول
۲) آب و اسید استیک
۳) بنزن و تولوئن
۴) آب (H_2O) و دیتریوم (D_2O)

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۵۵ ـ مطابق با فرضیات روش مک کیب (McCabe) در محاسبات برج تقطیر: **(سال ۸۷)**

۱) دبی جرمی مایع و بخار سینی به سینی متغیر است.

۲) دبی جرمی مایع و بخار در بالا و پایین محل ورود خوراک هر کدام جدا و مقدار ثابتی است.

۳) به شرطی که خوراک به شکل مایع و بخار وارد شود، بالای برج، دبی جرمی مایع و بخار، سینی به سینی ثابت است.

۴) به شرطی که خوراک در نقطه جوش وارد شود، پایین برج، دبی جرمی مایع و بخار سینی به سینی ثابت است.

۴۵۶ ـ تقطیر استخراجی وقتی استفاده می‌شود که تقطیر معمولی برای سیستم دوجزئی مورد نظر به دلیل α (ضریب فراریت) پایین نیاز به برجی ..... باشد. **(سال ۸۸)**

۱) قطور ۲) قطور و بلند

۳) بلند ولی با قطر کم ۴) بلند با تعداد سینی خیلی زیاد

۴۵۷ ـ در به دست آوردن معادله فنسک (Fensk's equation) در عملیات تقطیر، کدام فرض مورد استفاده قرار گرفته است؟ **(سال ۸۸)**

۱) یک ضریب فراریت متوسط برای تمام سینی‌ها مورد استفاده قرار گرفته است.

۲) فرض شده است که درجه حرارت سینی‌ها با یکدیگر مساوی است.

۳) فرض شده است که نسبت دبی ملی مایع به بخار کوچک‌تر از یک باشد.

۴) فرض شده است که نسبت دبی ملی مایع به بخار بزرگ‌تر از یک باشد.

۴۵۸ ـ تعریف نسبت برگشت (R_{min}) در یک برج تقطیر دوجزئی (Binary) چه می‌باشد؟ **(سال ۸۸)**

۱) کوچک‌ترین نسبت برگشت که براساس آن قطر سینی حساب می‌شود.

۲) کوچک‌ترین نسبت برگشت که می‌توان با آن تعداد سینی‌ها را محاسبه نمود.

۳) کوچک‌ترین نسبت برگشت که توزیع درجه حرارت را در طول برج از بین می‌برد.

۴) بزرگ‌ترین نسبت برگشت بین تمام نسبت برگشت‌هایی که تعداد سینی‌ها را بی‌نهایت می‌کنند.

۴۵۹ ـ در محاسبات تعداد سینی‌های برج تقطیر از کدام روش استفاده می‌شود؟ **(سال ۸۸)**

۱) روش و معادلات بستگی به ساختار درونی برج دارد. (یعنی نحوه برقراری تماس بین دو فاز)

۲) همیشه از روش‌های پله‌ای بر مبنای موازنه جرم، موازنه آنتالپی و روابط تعادلی استفاده می‌شود.

۳) همیشه از روش‌های پله ای بر مبنای موازنه جرم، موازنه آنتالپی و رابطه نرخ انتقال جرم استفاده می‌شود.

۴) همیشه از روش‌های پله‌ای بر مبنای موازنه جرم، رابطه نرخ انتقال جرم و رابطه نرخ انتقال حرارت استفاده می‌شود.

۴۶۰ ـ در چه حالتی مقدار حداقل جریان برگشتی (R_m) تقطیر دوجزئی، برای درصد خاص جداسازی (X_D) و ترکیب خاص خوراک (Z_f)، در ستون تقطیر پیوسته بیش‌تر خواهد بود؟ **(سال ۸۸)**

۱) خوراک ورودی به ستون، مایع سرد باشد.

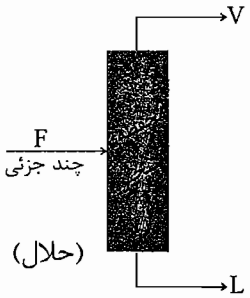
۲) خوراک ورودی به صورت مایع اشباع باشد.

۳) خوراک ورودی به ستون، بخار داغ باشد.

۴) خوراک ورودی به صورت مخلوط مایع - بخار باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۶۱ ـ بهترین پیشنهاد برای حدس دمای محفظ تبخیرکننده، در یک واحد عملیاتی تبخیرکننده ناگهانی (Flash)، تحت فشار محفظ تبخیر، مطابق شکل مقابل کدام است؟ (سال ۸۸)



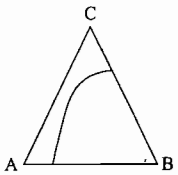
۱) دمایی بین دمای جوش فرارترین و دمای جوش غیرفرارترین در خوراک ورودی است.
۲) دمایی بین دمای جوش فرارترین و دمای شبنم غیرفرارترین در خوراک ورودی است.
۳) دمایی بین دمای جوش خوراک و دمای شبنم خوراک ورودی است.
۴) دمایی بین دمای جوش خوراک و دمای جوش غیرفرارترین در خوراک ورودی است.

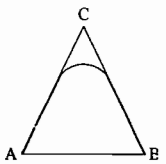
۴۶۲ ـ اگر در یک ستون تقطیر مداوم، نسبت مایع برگشتی از 4 به 8 تغییر یابد، آن‌گاه بار حرارتی کندانسور به ازاء واحد مول محصول بالا چه‌قدر تغییر می‌کند؟ (فرض می‌شود که مایع خروجی از کندانسور در نقطه جوش است.) (سال ۸۸)

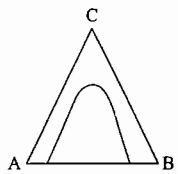
۱) 1.5 برابر مقدار اولیه
۲) 1.8 برابر مقدار اولیه
۳) 2.2 برابر مقدار اولیه
۴) اصلاً بار حرارتی کندانسور در بالا به نسبت مایع برگشتی ربطی ندارد و تغییر نمی‌کند.

استخراج مایع ـ مایع

۴۶۳ ـ در کدام‌یک از سیستم‌های سه تائی زیر، می‌توانند در عملیات استخراج متقابل، A و C را از یکدیگر به‌طور کامل جدا کنند؟ (سال ۸۵)

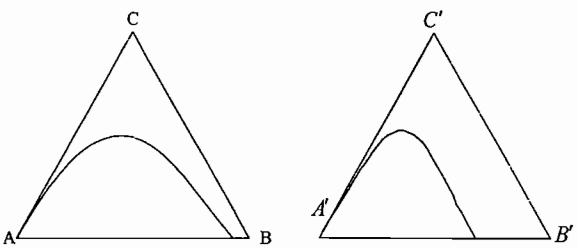
۱)


۲)


۳)


۴) هیچ‌کدام

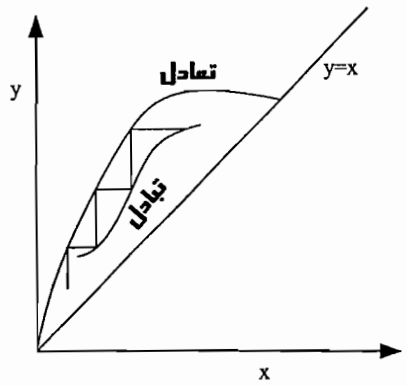
۴۶۴ ـ دو نوع سیستم مثلثی استخراج مایع ـ مایع در زیر ترسیم شده است. کدام‌یک از عبارات زیر صحیح است؟ (سال ۸۶)



۱) حلال B و حلال B' در غیاب C به ترتیب در A و A' حل نمی‌شوند.
۲) حلالیت C در A بیشتر از حلالیت C' در A' است.
۳) جداسازی A و C مشکل‌تر از جداسازی C' در A' با روش استخراج است.
۴) حلالیت C در A کمتر از حلالیت C' در A' است.

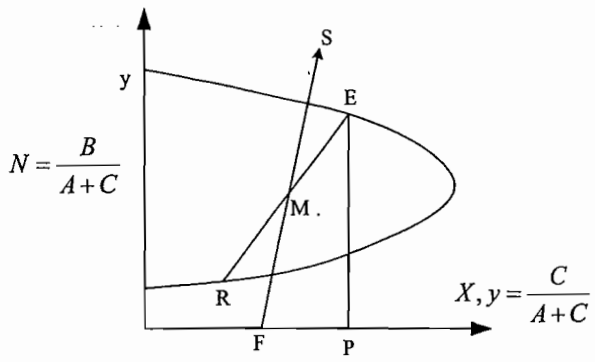
پارسه ماهان سینجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۶۵ ـ تصویر داده شده مربوط به یک برج انتقال جرم است. کدام جواب صحیح‌تر می‌باشد؟ (سال ۸۶)



۱) این سیستم مربوط به یک سیستم استخراج مایع ـ مایع است.
۲) این یک سیستم استخراج مایع ـ جامد است که دبی فاز جامد ثابت بوده است.
۳) این سیستم مربوط به یک سیستم استخراج مایع ـ مایع است که دبی مُلی دو فاز مایع مستقل از محل سینی می‌باشد.
۴) این سیستم مربوط به یک سیستم استخراج مایع ـ مایع است که دبی جرمی دو فاز مایع مستقل از محل سینی می‌باشد.

۴۶۶ ـ تصویر زیر در مورد یک سیستم انتقال جرم است؟ (سال ۸۶)



۱) این تصویر یک سیستم استخراج مایع ـ مایع دو مرحله‌ای تعادلی است.
۲) این تصویر یک سیستم تک مرحله استخراج مایع ـ مایع است که فاز استخراج شده حلال‌زدائی کامل شده است.
۳) این تصویر یک سیستم استخراج مایع ـ مایع دو مرحله‌ای تعادلی است که فاز استخراج شده حلال‌زدائی شده است.
۴) این تصویر یک سیستم تک مرحله‌ای استخراج مایع ـ مایع است که راندمان مراحل آن کامل نبوده است.

۴۶۷ ـ کدام‌یک از استخراج‌کننده‌های مایع ـ مایع ذیل کمترین راندمان استخراج را دارد؟ (سال ۸۶)

۱) برج ضربه‌ای (پالسی)
۲) استخراج‌کننده سانتریفوژی
۳) برج دارای سینی غربالی
۴) تماس‌دهندهٔ دیسکی دورانی (RDC)

۴۶۸ ـ در یک برج استخراج مایع ـ مایع، از نوع سینی‌دار، بین دو سینی پروفایل درجه حرارت وجود داشته است: (سال ۸۷)

۱) یک فاز سرعت بالاتری از فاز دوم داشته است.
۲) در این برج انتقال جرم با آزاد شدن یا گرفتن انرژی همراه بوده است.
۳) فاز پخش شده (disperse) به اندازه‌های بسیار کوچک بوده است.
۴) فاز پخش شده (disperse) به اندازه‌های بسیار بزرگ بوده است.

۴۶۹ ـ سرعت خطی قطرات مایع در برج‌های استخراج از نوع سینی‌دار حدوداً کدام‌یک از اعداد زیر است؟ (سال ۸۷)

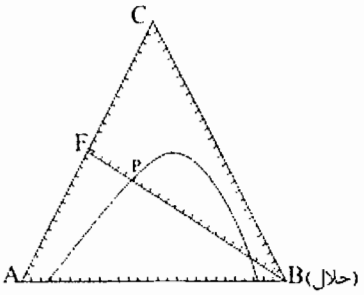
۱) کمتر از $10\frac{cm}{s}$
۲) $44\frac{cm}{s}$
۳) $24\frac{cm}{s}$
۴) $34\frac{cm}{s}$

۴۷۰ ـ برای یک عمل استخراج مایع ـ مایع (Liquid Extraction) به طور تئوری به حدود 80 مرحله نیاز بوده است: (سال ۸۷)

۱) برای این کار می‌توان از برج استخراج سینی‌دار استفاده کرد.
۲) برای این کار نمی‌توان از برج استخراج سینی‌دار استفاده کرد.
۳) برحسب این‌که کدام فاز پیوسته و کدام فاز پخش شونده باشد می‌توان از برج سینی‌دار استفاده نمود.
۴) فقط هنگامی که فاز با دانسیته بیشتر به عنوان فاز پخش‌شونده انتخاب شود، می‌توان از برج سینی‌دار استفاده نمود.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۷۱ ـ خوراکی حاوی 50 درصد جزء C در یک میکسر ستلر (Mixer-settler) در تماس با حلال خالص قرار می‌گیرد (یک مرحله‌ای). نسبت حداکثر حلال به حداقل حلالی مصرفی در این واحد برابر کدام مقدار است؟ (سال ۸۸)



۱) 5
۲) 10
۳) 15
۴) 25

۴۷۲ ـ در یک برج استخراج مایع - مایع از نوع سینی‌دار، ماندگی (hold-up) فاز پخش شده در بین سینی‌ها حدوداً چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

۱) کم‌تر از 20%
۲) 20 – 40%
۳) 40 – 60%
۴) بیش‌تر از 70%

۴۷۳ ـ با توجه به فاز پخش شده (پراکنده) و فاز پیوسته یا مداوم در برج‌های استخراج آکنده (packed)، کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۸)

۱) فاز پخش شده باید سطح آکنه را تر نماید.
۲) فاز پیوسته باید سطح آکنه (packing) را تر نماید.
۳) فاز پخش شده باید سطح آکنه را تر نموده و در حین حرکت قطرات بزرگ‌تر شوند.
۴) فاز پیوسته باید سطح آکنه را تر نموده و باعث افزایش سرعت فاز پخش شده شود.

عملیات مرطوب‌سازی

۴۷۴ ـ تعریف حجم مرطوب (Humid Volume) به کدام صورت صحیح است؟ (سال ۸۵)

۱) حجم هوای مرطوب داخل خشک‌کن
۲) تفاوت حجم خشک‌کن و هوای داخل آن
۳) حجم اشغال شده توسط رطوبت همراه واحد جرم هوای خشک
۴) حجمی که واحد جرم هوای خشک و رطوبت همراه آن در دما و فشار مشخصی اشغال می‌نماید.

۴۷۵ ـ کدام گزینه حرارت مرطوب (Humid Heat) را معرفی می‌کند؟ (سال ۸۵)

۱) حرارت لازم برای گرم کردن هوای مرطوب
۲) حرارت لازم برای گرم کردن هوا در عملیات رطوبت زنی
۳) میزان حرارتی که دمای واحد جرم هوای خشک و رطوبت همراه آن را یک درجه افزایش دهد.
۴) میزان حرارت لازم برای آن‌که دمای رطوبت همراه هوا یک درجه افزایش یابد.

۴۷۶ ـ اگر بخواهیم هوای مرطوبی را تحت فشار ثابت و تحت رطوبت نسبی ثابت گرم کنیم: (سال ۸۶)

۱) باید بخار آب به هوا اضافه کنیم.
۲) باید مقداری از بخار آب هوا را جذب نمائیم.
۳) باید حجم مخصوص را ثابت و انتالپی را افزایش دهیم.
۴) باید تحت روطبت (مقدار آب موجود در هوا) ثابت این‌کار انجام شود.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۷۷ ـ در یک عمل رطوبت (Humidification)، میزان آب موجود در هوا کاهش چشم‌گیری داشته بدون آن‌که درجه حرارت تغییری قابل توجه داشته باشد، (سال ۸۷)

۱) این کار با میعان هوا در انتالپی ثابت انجام شده است.
۲) این کار با عمل انتالپی ثابت صورت گرفته است.
۳) این کار با میعان هوا با درجه حرارت ثابت انجام شده است.
۴) این کار عبور هوا از یک بستر جاذب بوده است.

۴۷۸ ـ در عملیات رطوبت‌زنی، هنگام نوشتن روابط موازنه آنتالپی و استفاده از منحنی رطوبت‌سنجی رسم بر این است که مبنا را «هوای خشک» قرار می‌دهیم در حالی که هوای اولیه خود دارای رطوبت است، کدام مورد صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۸)

۱) استفاده از این روش حل مسایل را آسان‌تر می‌کند چون مبنا ثابت است.
۲) چنین روشی کاملاً دقیق است و هیچ فرضیاتی در نوشتن روابط اولیه موازنه آنتالپی اعمال نمی‌شود.
۳) این روش رطوبت هوای اولیه را در نظر نمی‌گیرد ولی چون مقدار رطوبت کم است خطای قابل توجه‌ای در محاسبات ایجاد نمی‌گردد.
۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

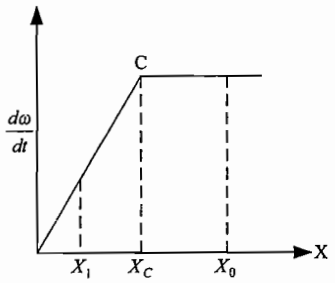
خشک کردن drying

۴۷۹ ـ در عمل خشک کردن یک باریکه (Slad) مرطوب، در صورتی که خشک کردن از دو سطح مقابل صورت پذیرد، شدت خشک کردن N برحسب جرم بر زمان بر واحد سطح برابر خواهد بود با: (سال ۸۵)

(دانسیته جامد خشک = ρ_s، نصف ضخامت باریکه = s، رطوبت بر مبنای خشک = X، زمان = t)

۱) $N = -s\rho_s \frac{dx}{dt}$
۲) $N = -2s\rho_s \frac{dx}{dt}$
۳) $N = -\frac{2s}{\rho_s}\frac{dx}{dt}$
۴) $N = -\frac{s}{2}\rho_s \frac{dx}{dt}$

۴۸۰ ـ شکل زیر منحنی خشک شدن یک ماده جامد را نشان می‌دهد. اگر شیب خط خشک شدن با سرعت نزولی m باشد، زمان لازم جهت خشک کردن ماده از رطوبت x_c به رطوبت x_1 برابر است با ..... . (وزن ماده خشک موجود در ماده جامد، ω_s می‌باشد.) (سال ۸۵)



۱) $t = m \ln \frac{x_c}{x_1}$
۲) $t = \frac{\omega_s}{m} \ln \frac{x_c}{x_1}$
۳) $t = \frac{m}{\omega_s} \ln \frac{x_c}{x_1}$
۴) $t = m\omega_s \ln \frac{x_c}{x_1}$

۴۸۱ ـ در صورتی که طی فرآیند خشک کردن یک نمونه مرطوب، مکانیسم حرکت رطوبت به‌صورت موئینگی (Capillary) باشد، با نصف شدن ضخامت نمونه مرطوب و ثابت نگاه داشتن بقیه شرایط، سرعت خشک شدن ..... . (سال ۸۵)

۱) تغییری نمی‌کند.
۲) دو برابر می‌شود.
۳) نصف می‌شود.
۴) چهار برابر می‌شود.

۴۸۲ ـ در صورتی که در فرآیند خشک کردن یک نمونه مرطوب، تنها مکانیسم انتقال حرارت به‌صورت جابه‌جایی از هوای گرم به سطح نمونه مرطوب باشد دمای سطح نمونه مرطوب همواره: (سال ۸۵)

۱) معادل دمای حباب خشک هوای گرم است.
۲) معادل دمای حباب مرطوب هوای گرم است.
۳) کمتر از دمای حباب مرطوب هوای گرم است.
۴) بیشتر از دمای حباب مرطوب هوای گرم است.

پارسه ماهان شتنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۸۳ ـ میزان رطوبت یک جسم مرطوب در محیطی که رطوبت نسبی آن 100% می‌باشد $(\phi=100\%)$، $40\frac{kgH_2O}{100\,kg\,dry\,solid}$ اندازه‌گیری شده است. در صورتی که میزان رطوبت نچسبیده (unbound moisture) در شرایط محیط $4\frac{kgH_2O}{100\,kg\,dry\,solid}$ باشد، در این صورت رطوبت جسم در شرایط مورد مطالعه برابر است با: (سال ۸۶)

۱) $36\frac{kgH_2O}{100\,kg\,dry\,solid}$

۲) $40\frac{kgH_2O}{100\,kg\,dry\,solid}$

۳) $44\frac{kgH_2O}{100\,kg\,dry\,solid}$

۴) جهت محاسبه میزان رطوبت نچسبیده به اطلاعات بیشتری نیاز است.

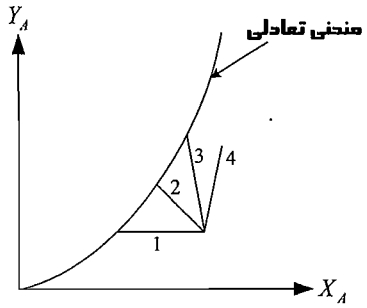
۴۸۴ ـ منحنی تبادل در فرآیند خشک کردن یک کیلوگرم سیلیکاژل با جریان هوای خشک به چه صورت خواهد بود؟ (سال ۸۶)

۱) 1

۲) 2

۳) 3

۴) 4



۴۸۵ ـ در فرآیند خشک شدن در ریت (rate) خشک شدن ثابت کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟ (سال ۸۶)

۱) ریت خشک شدن مستقل از نوع جسم (جامد مرطوب) است.

۲) رطوبت موجود در جسم به صورت رطوبت unbound است.

۳) دمای سطح جسم مرطوب همواره معادل دمای مرطوب هوای عبوری از سطح می‌باشد.

۴) خشک شدن به صورت تبخیر سطحی از یک فیلم پیوسته رطوبت در سطح جسم انجام می‌شود.

۴۸۶ ـ در کدام‌یک از شرایط زیر، ریت (rate) خشک شدن جسم مرطوب، مستقل از سرعت هوای عبوری از سطح جسم مرطوب می‌باشد؟ (سال ۸۶)

۱) خشک شدن با ریت ثابت

۲) همواره ریت خشک شدن تابع سرعت هوای عبوری است.

۳) خشک شدن با ریت (rate) نزولی با مکانیسم نفوذ

۴) خشک شدن با ریت نزولی با مکانیسم موئینگی (Capillary)

۴۸۷ ـ کدام‌یک از عبارات زیر بیان‌کننده فرآیند خشک شدن با مکانیسم مویینگی (Capillary) نمی‌باشد؟ (سال ۸۷)

۱) در ناحیه ریت نزولی اتفاق می‌افتد.

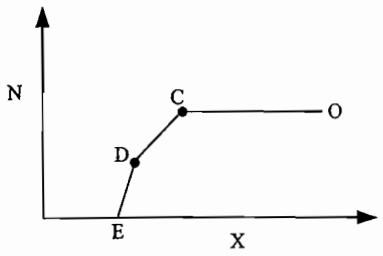
۲) عموماً در اجسام و نمونه‌های مرطوبت متخلخل مشاهده می‌شود.

۳) میزان یا شدت تبخیر نسبت به حالت نفوذ بیشتر است.

۴) ریت خشک شدن در این حالت مستقل از سرعت هوای عبوری از سطح نمونه می‌باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۸۸ ـ منحنی خشک کردن یک جامد به روش ناپیوسته (Batch) ترسیم شده است. در کدام بخش، درجه حرارت جامد در حین خشک شدن افزایش می‌یابد؟ **(سال ۸۷)**



۱) بین دو نقطه O و E
۲) بین دو نقطه O و C
۳) بین دو نقطه D و E
۴) بین دو نقطه O و D

۴۸۹ ـ در بحث خشک کردن جامدات، تعادل نشان‌گر کدام مورد (موارد)است؟ **(سال ۸۸)**

۱) کسر مولی رطوبت در هوا برابر با کسر مولی رطوبت در جامد است.
۲) مقدار رطوبت هوا برابر با مقدار رطوبت در جامد است.
۳) اگر رطوبت هوا بیش‌تر از مقدار تعادلی رطوبت هوا در حال تعادل با جامد معینی باشد، آن‌گاه جامد می‌تواند رطوبت هوا را به خود جذب کرده خیس‌تر شود.
۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

۴۹۰ ـ لباس خیس در کدام شرایط، زودتر خشک می‌شود؟ **(سال ۸۸)**

۱) دمای خشک $70^\circ F(Dry-bulb)$ و دمای حباب خیس $50^\circ F(Wet-bulb)$
۲) دمای خشک $60^\circ F(Dry-bulb)$ و دمای حباب خیس $50^\circ F(Wet-bulb)$
۳) دمای خشک $70^\circ F(Dry-bulb)$ و دمای حباب خیس $40^\circ F(Wet-bulb)$
۴) دمای خشک $60^\circ F(Dry-bulb)$ و دمای حباب خیس $40^\circ F(Wet-bulb)$

تبخیر

۴۹۱ ـ در تغذیه مجموعه تبخیرکننده‌ها به‌صورت موازی (Parallel)، کدام گزینه صحیح است؟ **(سال ۸۵)**

۱) خوراک وارد یک مرحله میانی گردیده و بخار وارد تک تک مراحل می‌شود.
۲) خوراک وارد مرحله اول شده و Steam موازی با آن وارد همان مرحله می‌گردد.
۳) خوراک تقسیم شده و وارد مراحل می‌گردد ولی محصول از مرحله آخر خارج می‌گردد.
۴) خوراک به چند قسمت تقسیم شده و وارد هر مرحله گردیده و محصول از همان مرحله خارج می‌شود.

۴۹۲ ـ در تبخیرکننده‌های توأم با تراکم مجدد بخار، کل هزینه‌های سیستم (C_t (Total Cost وابسته است به: ($P_1 = 1atm$ فشار عملیاتی تبخیرکننده) **(سال ۸۵)**

۱) هزینه کار کمپرسور در سیستم
۲) میزان Steam مصرفی سیستم
۳) سطح تبخیرکننده و فشار عملیاتی آن
۴) P_2 فشار متراکم کردن بخار خروجی از تبخیرکننده

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۹۳ ـ در صورتی که غلظت خروجی از تبخیرکننده زیاد باشد به طوری که امکان پدیده نمکی شدن وجود داشته باشد بهترین راه جهت جلوگیری از آن کدام‌یک از عوامل زیر می‌باشد؟ (سال ۸۶)

۱) افزایش دبی خوراک ۲) افزایش دمای خوراک ۳) افزایش فشار تبخیرکننده ۴) کاهش فشار تبخیرکننده

۴۹۴ ـ برای محلول‌هایی که نسبت به درجه حرارت حساس بوده و از لحاظ ساختار مولکولی تخریب می‌شوند مناسب‌ترین تبخیرکننده جهت حرارت‌دهی و تغلیظ آن‌ها کدام است؟ (سال ۸۷)

۱) مجهز به همزن ۲) افقی ۳) فیلم ریزان ۴) عمودی لوله کوتاه

جذب سطحی adsorption

۴۹۵ ـ عمل جذب سطحی یک محلول رقیق شربت قند رنگی توسط جاذب کربن فعال در نظر گرفته می‌شود. این رنگ‌زدائی از طریق سیستم دو مرحله‌ای تعادلی از نوع جریان‌های متقاطع (Cross-Current) و با جاذب خالص انجام می‌گیرد. حداقل میزان جاذب مصرفی بستگی خواهد داشت به: (سال ۸۵)

۱) Y_1 و Y_2 ۲) غلظت ماده رنگی در خوراک اولیه .

۳) Y_1 (غلظت محلول رنگی خروجی از مرحله اول) ۴) Y_2 (غلظت محلول رنگی خروجی از مرحله دوم)

۴۹۶ ـ پدیده موج جذب (adsorption wave) در چه حالتی مشاهده می‌گردد؟ (سال ۸۶)

۱) در فرآیند کروماتوگرافی ۲) جذب در بستر ثابت جاذب

۳) جذب رقابتی در محلول رقیق ۴) جذب رقابتی در سیستم‌های حاوی تعویض یون

۴۹۷ ـ زمان نقطه شکست در منحنی عبور جذب (Breakthrough Curve) در یک بستر ثابت پر شده از جاذب، با کاهش کدام‌یک از عوامل زیر کاهش می‌یابد؟ (سال ۸۷)

۱) اندازه ذرات جاذب ۲) دبی خوراک

۳) طول بستر ۴) غلظت جذب‌شونده در خوراک

۴۹۸ ـ فرآیند Elution عبارتست از: (سال ۸۷)

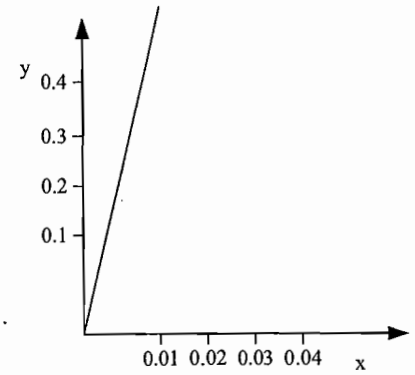
۱) فرآیند Absorption به صورت شیمیایی ۲) فرآیند Desorption به کمک حلال

۳) فرآیند Stripping به صورت شیمیایی ۴)) فرآیند Adsorption در حضور حلال در یک محلول آبی

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

استخراج از جامدات Leaching

۴۹۹ ـ دیاگرام تعادلی یک عمل جذب سطحی در مقابل ترسیم شده است کدام گزینه صحیح‌تر به نظر می‌رسد؟ **(سال ۸۶)**



۱) انجام یک مرحله تعادلی بیش از 90% عامل انتقالی را جذب می‌نماید.

۲) نسبت $\frac{\text{جامد}}{\text{سیال}}$ در مراحل تعادلی باید بسیار کم باشد.

۳) انجام یک مرحله تعادلی در سیستم فوق، مقدار قابل توجهی جذب می‌نماید.

۴) انجام یک مرحله تعادلی در سیستم فوق، مقدار قابل توجهی جذب نمی‌نماید.

۵۰۰ ـ در استخراج جامد ـ مایع، در یک مخزن حلال به جامد افزوده شده و پس از طی زمان لازم، محلول از بستر ذرات جامد تخلیه می‌شود، مقدار محلول باقیمانده در جامد: **(سال ۸۶)**

۱) با افزایش اندازه ذرات و کاهش کشش سطحی محلول افزایش می‌یابد.

۲) با کاهش اندازه ذرات جامد و کاهش کشش سطحی محلول افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش اندازه ذرات و افزایش کشش سطحی محلول افزایش می‌یابد.

۴) با کاهش اندازه ذرات جامد و افزایش کشش سطحی محلول افزایش می‌یابد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

واکنش‌های شیمیایی و معادلات سرعت

۵۰۱ ـ اگر معادله متوالی واکنش $A \rightarrow B$ به‌صورت $-r_A = \frac{k_1 C_A^n}{1 + k_2 C_A^m}$ داده شده باشد چنین می‌توان نتیجه گرفت که: (سال ۸۵)

۱) سرعت واکنش همیشه ثابت است.

۲) سرعت واکنش با غلظت رابطه معکوس دارد.

۳) سرعت واکنش را می‌توان تقریباً درجه $(n-m)$ فرض نمود.

۴) سرعت واکنش در غلظت‌های کم و زیاد واکنشگر متفاوت است.

۵۰۲ ـ وقتی که با گذشت زمان خیلی زیادی هنوز واکنشگر در راکتور باقی مانده باشد می‌توان نتیجه گرفت که: (سال ۸۵)

۱) واکنش برگشت‌پذیر است.

۲) نتیجه خاصی نمی‌توان گرفت.

۳) واکنشگر به‌صورت اضافی ظاهر شده است.

۴) واکنش برگشت‌پذیر است و یا آن واکنگشر باقی مانده به‌صورت اضافی وارد شده است.

۵۰۳ ـ در واکنش $A \rightarrow R$ با معادلهٔ سرعت $-r_A = -\frac{dC_A}{dt} = \frac{k_1 C_A}{1 + k_2 C_A}$ که در غلظت‌های پایین از A و در غلظت‌های بالا از A، درجهٔ واکنش متفاوت می‌باشد، مشخص کنید تغییر درجه واکنش در چه غلظتی از A اتفاق می‌افتد؟ (سال ۸۵)

۱) $\frac{1}{k_2}$ ۲) $\frac{1}{k_1}$ ۳) $\frac{k_1}{k_2}$ ۴) $\frac{k_2}{k_1}$

۵۰۴ ـ برای واکنش $2A + B \rightarrow C$ در فاز گاز در حجم ثابت کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟ (سال ۸۶)

۱) $C_{A_0} x_A = 2C_{B_0} x_B$ ۲) $2x_A C_{B_0} = x_B C_{A_0}$ ۳) $2C_{A_0} x_A = C_{B_0} x_B$ ۴) $2x_A = x_B$

۵۰۵ ـ برای واکنش ابتدائی در حجم ثابت $A \underset{k_3}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} B \quad A \xrightarrow{k_3} C$ کدام‌یک از معادلات زیر سرعت تولید C را نشان می‌دهد؟ (سال ۸۶)

۱) $\frac{dC_S}{dt} + (k_1 + k_3) C_A = 0$ ۲) $\frac{dC_S}{dt} - k_3 C_A = 0$

۳) $\frac{dC_S}{dt} + (k_1 + k_3) C_A - k_2 C_B = 0$ ۴) $\frac{dC_S}{dt} + k_2 C_B - k_1 C_A = 0$

۵۰۶ ـ اگر در یک واکنش درجه 2 غلظت اولیه با حفظ شرایط دیگر نصف شود ثابت سرعت واکنش k: (سال ۸۷)

۱) نصف می‌شود. ۲) دو برابر می‌شود.

۳) تغییر نمی‌کند. ۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۵۰۷ ـ منظور از واکنش بنیادی چیست؟ (سال ۸۷)

۱) واکنشی که سرعت آن زیاد بوده و تعادلی نباشد.

۲) واکنشی که سرعت آن کم بوده یا تعادلی باشد.

۳) واکنشی که به شکل سری یا موازی با واکنشی دیگر نباشد.

۴) واکنشی که مکانیزم و رابطه سرعت آن با استوکیومتری آن تطابق داشته باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۰۸ ـ اصطلاح «روش انزوا» Method of isolation در مطالعات سینتیکی به این معنی است که: (سال ۸۷)

۱) واکنش در عدم حضور کاتالیزور انجام می‌شود.
۲) واکنش در عدم حضور یک ترکیب شونده انجام می‌شود.
۳) واکنش در یک محیط منزوی انجام می‌شود.
۴) سرعت واکنش رفت و برگشت خیلی تند است.

۵۰۹ ـ در واکنش $2A+B\rightarrow\frac{1}{2}R+3S$ در فاز مایع، پس از سپری شدن مدت زمان t از شروع واکنش، رابطه بین غلظت A و R کدام است؟ $(@t=0\rightarrow C_{A_0},C_{B_0},C_{R_0},C_{S_0}\neq 0)$ (سال ۸۸)

۱) $C_A=C_{A_0}-4C_R+4C_{R_0}$
۲) $C_A=4C_{A_0}+4C_R+4C_{R_0}$
۳) $C_A=2C_{A_0}-2C_R+2C_{R_0}$
۴) $C_A=2C_{A_0}-\frac{1}{2}C_R+\frac{1}{2}C_{R_0}$

۵۱۰ ـ حداکثر سرعت واکنش آنزیمی با معادله سرعت $-r_A=\frac{KC_EC_A}{M+C_A}$ برابر است با: (سال ۸۸)

۱) 1
۲) KC_E
۳) $\frac{k}{M}$
۴) $\frac{KC_E}{M}$

تفسیر نتایج حاصل از راکتورهای ناپیوسته

۵۱۱ ـ واکنش ابتدایی زیر در فاز مایع در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌پذیرد. در صورتی که غلظت ماده A و غلظت ماده B هر کدام $0.1\frac{mol}{lit}$ باشند زمان لازم جهت رسیدن به $X_A=0.8$ را محاسبه کنید. $A+B\xrightarrow{4\frac{lit}{mol\,min}}C+D$ (سال ۸۵)

۱) 8 دقیقه
۲) 10 دقیقه
۳) 12.5 دقیقه
۴) 15 دقیقه

۵۱۲ ـ کدام‌یک از واکنش‌های زیر رفتاری شبیه به واکنش‌های اتوکاتالیستی دارد؟ (سال ۸۵)

۱) واکنش‌های گرمازا که در مجاورت کاتالیزور انجام می‌گیرند.
۲) هر نوع واکنشی که به‌صورت ادیاباتیک انجام می‌گیرد.
۳) هر نوع واکنشی که در مجاورت کاتالیزور انجام می‌گیرند و ادیاباتیک هستند.
۴) واکنش‌های گرمازا که به‌صورت آدیاباتیک انجام شوند همچون احتراق سوخت‌های گازی

۵۱۳ ـ در یک واکنش درجه صفر اگر غلظت اولیه واکنشگر نصف شود برای حفظ میزان تبدیل بایستی حجم را: (سال ۸۵)

۱) نصف کرد.
۲) دو برابر کرد.
۳) حجم ثابت می‌ماند.
۴) حجم باید به $\frac{1}{3}$ حجم اولیه تقلیل پیدا کند.

۵۱۴ ـ داده‌های زیر در یک راکتور ناپیوسته برای واکنش گازی $A\rightarrow R+S$ در فشار و دمای ثابت کسب شده است. اگر چنانکه این واکنش برگشت‌ناپذیر باشد. (واکنش با A خالص آغاز شده است. $C_{R_0}=C_{S_0}=0$)، از اطلاعات زیر می‌توان نتیجه گرفت که حجم اولیه سیستم واکنش برابر است با: (سال ۸۶)

time(min)	0.5	1	2	∞
$V(cm^3)$	6.1	6.8	7.5	9.4

۱) $3.4\,cm^3$
۲) $3.05\,cm^3$
۳) $3.825\,cm^3$
۴) $4.7\,cm^3$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۱۵ ـ میزان تبدیل A در واکنش $A \xrightarrow{k} R$ که در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود $\left(C_{A_0}=1\frac{mol}{lit}\right)$ پس از مدتی به 75 % رسیده است. با فرض واکنش درجه اول ثابت سرعت برابر با $k=1min^{-1}$ به‌دست آمده است. اما مطالعات بعدی مشخص کرده که واکنش در حقیقت از درجه $\frac{1}{2}$ است. در این صورت ثابت سرعت واکنش برحسب $\frac{(mol)^{\frac{1}{2}}}{(lit)^{\frac{1}{2}}(min)}$ چیست؟ $(\ln 2=0.7)$ (سال ۸۶)

۱) 0.34 ۲) 0.42 ۳) 0.71 ۴) 1.86

۵۱۶ ـ موازنه جرم برای یک راکتور لوله‌ای پیوسته با واکنش درجه صفر عبارت است از: (سال ۸۷)

۱) $\tau=\frac{C_{A_0}}{K}x_A$ ۲) $\tau=\frac{C_{A_0}}{K}(1-x_A)$ ۳) $\tau=\frac{C_{A_0}\varepsilon_A x_A}{K}$ ۴) $\tau=\frac{1}{K}C_{A_0}\varepsilon_A(1-x_A)$

۵۱۷ ـ برای یک واکنش مرتبه n غیربرگشتی تجزیه‌ای فاز مایع، زمان نیم عمر واکنش برابر است با: (سال ۸۷)

۱) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^{1-n}-1\right]\frac{C_{A_0}^{1-n}}{\{k(n-1)\}}$ ۲) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}-1\right]\frac{C_{A_0}^{n-1}}{\{k(1-n)\}}$

۳) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}-1\right]\frac{C_{A_0}^{1-n}}{\{k(n-1)\}}$ ۴) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^{1-n}-1\right]\frac{C_{A_0}}{\{k(n-1)\}}$

۵۱۸ ـ در یک واکنش فاز گاز با استوکیومتری $A+2C \rightarrow 5D$ دارای خوراک حاوی 20 درصد A و 35 درصد C هستیم و الباقی را گاز خنثی تشکیل می‌دهد. میزان انبساط حجم این محتوای واکنش چیست؟ (سال ۸۷)

۱) 0.35 ۲) 0.65 ۳) 0.75 ۴) 1

۵۱۹ ـ واکنش فاز مایع $A+B \rightarrow C$ را در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته انجام می‌دهیم چنانکه $-r_A=0.3C_A$ (مولار بر دقیقه)، حجم مورد نیاز راکتور جهت حصول 75 درصد تبدیل A برای خوراک حاوی 0.5 مولار A که با دبی حجمی $0.3\frac{lit}{mm}$ وارد می‌شود چند لیتر است؟ (سال ۸۷)

۱) 1.5 ۲) 2 ۳) 2.5 ۴) 3

۵۲۰ ـ آستانه تغییر غلظت برای واکنش انتقالی تجزیه‌ای جهت تغییر درجه واکنش از یک به صفر در فاز مایع با ثوابت سرعت $1min^{-1}$ و $2\frac{mol}{lit\cdot min}$ حین مصرف خوراک در راکتور ناپیوسته بین ابتداء و انتهای واکنش چند مولار است؟ (سال ۸۷)

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) 1 ۳) 2 ۴) 2.5

۵۲۱ ـ در صورتی که غلظت ماده اولیه A را 4 برابر نمائیم، سرعت واکنش 2 برابر می‌شود. درجه واکنش برابر است با: (سال ۸۸)

۱) $n=\frac{1}{2}$ ۲) $n=Ln\left(\frac{1}{2}\right)$ ۳) $n=\frac{Ln2}{Ln4}$ ۴) $n=\frac{Ln4}{Ln2}$

۵۲۲ ـ واکنش ابتدائی $A \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} R$ با غلظت‌های اولیه $C_{R_0}=1$ و $C_{A_0}=5$ و ثابت تعادلی $k_e=2$ را درنظر بگیرید. غلظت تعادلی $A(C_{Ae})$ این واکنش چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۲۳ ـ نتایج آزمایشگاهی زیر از یک راکتور ناپیوسته ایزوترمال را درنظر بگیرید. در این صورت معادله سرعت واکنش کدام است؟ (سال ۸۸)

C_A	4	1	1	(mol/lit)
C_B	1	1	8	(mol/lit)
$-r_A$	2	1	4	(mol/lit.hr)

۱) $-r_A = 1.5C_A^2 C_B^{\frac{2}{3}}$ ۲) $-r_A = 2C_A^2 C_B^3$ ۳) $-r_A = 3C_A^{\frac{1}{2}} C_B^2$ ۴) $-r_A = C_A^{\frac{1}{2}} C_B^{\frac{2}{3}}$

۵۲۴ ـ در واکنش برگشت‌پذیر ابتدائی $A \underset{k'_2}{\overset{k_2}{\rightleftharpoons}} B$ که با خوراک خالص A آغاز شده است. در صورتی که حداکثر تبدیل تعادلی 60% باشد، کدام رابطه بین k_2 و k'_2 برقرار است؟ (سال ۸۸)

۱) $k_2 = 0.6k'_2$ ۲) $k'_2 = 1.5k_2$ ۳) $k_2 = 1.5k'_2$ ۴) $k'_2 = 2.5k_2$

راکتورهای منفرد کامل و مقدمات طراحی راکتور

۵۲۵ ـ می‌خواهیم میزان تبدیل ترکیب‌شوندهٔ A را که در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته 40% است به 80% افزایش دهیم. در صورتی که شدت جریان خوراک و غلظت ترکیب‌شونده ورودی تغییر نکنند، حجم راکتور را باید به چند برابر افزایش دهیم؟ معادلهٔ سرعت واکنش $-r_A = kC_A^2$ فرض می‌شود. (سال ۸۵)

۱) 18 برابر ۲) 10 برابر ۳) 9 برابر ۴) 6 برابر

۵۲۶ ـ واکنش درجه دوم $A \rightarrow 2R$ در فاز گاز و در یک رآکتور لوله‌ای پیوسته در فشار و دمای ثابت انجام می‌شود. خوراک متشکل از 50 % گاز A و 50 % گاز خنثی است. شدت جریان حجمی خوراک v_0 و میزان تبدیل در رآکتور 60 % است. شدت جریان خروجی از رآکتور چند درصد افزایش یافته است؟ (سال ۸۵)

۱) % 60 ۲) % 50 ۳) % 30 ۴) % 20

۵۲۷ ـ در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته واکنش اتوکاتالیستی $A \xrightarrow{k} P$ انجام می‌شود. رابطه سرعت $-r_A = kC_A C_R^2$ می‌باشد. به ازای چه درجه تبدیل حجم راکتور حداقل می‌شود؟ (سال ۸۵)

۱) $x_A = 1$ ۲) $x_A = \frac{1}{2}$ ۳) $x_A = \frac{1}{3}$ ۴) $x_A = \frac{2}{3}$

۵۲۸ ـ واکنش همگن در فاز گاز $A \rightarrow 3R$ در دمای $215^\circ C$ انجام می‌گیرد. اگر سرعت واکنش $-r_A = C_A$ باشد و خوراک به راکتور لوله‌ای پیوسته شامل 50 درصد A و 50 درصد گاز خنثی باشد زمان ظاهری لازم برای تبدیل 80 درصد برابر خواهد بود با: (سال ۸۵)

۱) $\tau = 2\ln 0.2 + 0.8$ ۲) $\tau = 2\ln 0.2 - 0.8$ ۳) $\tau = -(2\ln 0.2 + 0.8)$ ۴) $\tau = -2\ln 0.2 + 0.8$

۵۲۹ ـ در انجام واکنش گازی ساده $A \rightarrow 2R$ از یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته استفاده می‌شود. اگر برای حصول تبدیل 50 درصد زمان مانده لازم یک ساعت باشد، ثابت سرعت واکنش برابر خواهد بود با: (سال ۸۵)

۱) $k = 1$ ۲) $k = 1.5$ ۳) $k = 1.75$ ۴) $k = 2$

۵۳۰ ـ کدام‌یک از موارد زیر جزء مزایای یک راکتور ناپیوسته نمی‌باشد؟ (سال ۸۵)

۱) قیمت ارزان
۲) انعطاف‌پذیری در عملیات
۳) کنترل ضعیف کیفیت محصول
۴) کوچک بودن ابزار مورد استفاده

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۳۱ ـ واکنش ساده $A \rightarrow R$ در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته انجام می‌گیرد در حال حاضر درصد تبدیل 50 است. اگر حجم راکتور را با حفظ شرایط دیگر نصف کنیم درصد تبدیل برابر خواهد بود با: (سال ۸۵)

۱) 25 درصد ۲) 33 درصد ۳) 40 درصد ۴) 45 درصد

۵۳۲ ـ واکنش فاز گاز $A \xrightarrow{k} 2R$ در دما و فشار ثابت در یک راکتور لوله‌ای پیوسته انجام می‌شود. زمان اقامت در این راکتور با کدام رابطه داده می‌شود؟ (سال ۸۶)

۱) $\tau_P = \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(1+\varepsilon_A X_A)(-r_A)}$

۲) $\tau_P = -\int_{C_{A_0}}^{C_A} \frac{dC_A}{(1+\varepsilon_A X_A)(-r_A)}$

۳) $\tau_P = C_{A_0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{-r_A}$

۴) $\tau_P = C_{A_0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(1+\varepsilon_A X_A)(-r_A)}$

۵۳۳ ـ واکنش اتوکاتالیزوری $A + B \rightarrow 2B$ در یک راکتر مخزنی همزن‌دار پیوسته با جریان برگشتی انجام می‌پذیرد. اگر نسبت جریان برگشتی 5 برابر شود، درصد تبدیل چگونه تغییر می‌کند؟ (سال ۸۶)

۱) $\frac{1}{5}$ برابر می‌شود. ۲) 5 برابر می‌شود.

۳) با اطلاعات موجود نمی‌توان اظهارنظر کرد. ۴) هیچ تغییری نمی‌کند.

۵۳۴ ـ برای یک واکنش تعادلی بنیادی $A \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} B$ که با خوراک A خالص در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته آغاز شود رابطه τ با x_A به چه صورت است؟ (سال ۸۶)

۱) $k_1\tau = \frac{(1-x_{Ae})x_A}{(1-x_A)x_{Ae}}$

۲) $k_1\tau = \frac{x_{Ae}}{(1-x_A)-x_{Ae}(1-x_A)}$

۳) $k_1\tau = \frac{x_A(1-x_{Ae})}{(1-x_A)+x_A(1-x_{Ae})}$

۴) $k_1\tau = \frac{x_A}{(1-x_A)-\frac{x_A(1-x_{Ae})}{x_{Ae}}}$

۵۳۵ ـ واکنشی با مکانیزم نامشخص در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته برای تبدیل غیربرگشتی خوراک A تحت شرایط زیر انجام می‌شود: غلظت A ورودی برابر با 0.7 و خروجی آن 0.09 مولار می‌باشد. اگر برای یک راکتور 4 لیتری دبی حجمی ورودی به راکتور 3 لیتر بر دقیقه داشته باشیم، سرعت ناپدید شدن A چند مولار / min است؟ (سال ۸۷)

۱) 0.475 ۲) 0.612 ۳) 0.933 ۴) هیچ‌کدام

۵۳۶ ـ میزان تبدیل یک واکنش درجه اول در فاز مایع در یک راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR)60% است. در شرایطی که 10% حجم راکتور توسط مایع ساکن (Dead Zone) اشغال شده باشد، میزان تبدیل برحسب درصد چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

۱) 51.5 ۲) 54.5 ۳) 55.5 ۴) 57.5

۵۳۷ ـ در یک راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR) از انجام واکنش دو ملکولی برگشت‌ناپذیر ابتدائی بین مواد A و B محصول C تولید می‌شود. غلظت ماده‌ی A در ابتدای واکنش 4 مولار و پس از گذشت 2 ساعت 2 مولار می‌باشد. در صورتی که مواد A و B با غلظت‌های یکسان وارد راکتور شوند. ثابت سرعت واکنش برحسب $(hr)^{-1}$ چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

۱) 0.125 ۲) 0.25 ۳) 3 ۴) 4

۵۳۸ ـ واکنش گازی $A \rightarrow 2.5B$ در یک راکتور بشکه‌ای همزن‌دار پیوسته انجام می‌گیرد. اگر غلظت خوراک A خالص 1 مولار باشد و ثابت سرعت واکنش $10\,min^{-1}$، حجم راکتور موردنیاز جهت حصول 80% تبدیل برای دبی مولی $100\frac{mol}{hr}$ چند لیتر باید باشد؟ (سال ۸۸)

۱) 35 ۲) 40 ۳) 60 ۴) 88

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

راکتور دوره‌ای (Recycle)

۵۳۹ ـ اگر در یک راکتور با جریان برگشتی مقدار R برابر با 0.95 باشد آنگاه عملکرد این راکتور شبیه به چه راکتوری خواهد بود؟ (سال ۸۵)

۱) ناپیوسته
۲)) لوله‌ای پیوسته
۳) مخزنی همزن‌دار پیوسته
۴) ترکیبی از تعداد زیادی راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته

۵۴۰ ـ واکنش درجه اول فاز مایع $A \xrightarrow{k} C+D$ با غلظت اولیه 1 مولار خوراک در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته نسبت برگشتی 15 انجام می‌شود. در صورتی که $k\tau=4$ باشد، میزان تبدیل برابر است با: (سال ۸۵)

۱) 17 درصد
۲) 33 درصد
۳) 67 درصد
۴) 80 درصد

۵۴۱ ـ واکنش درجه صفر $A \rightarrow R$ را در یک راکتور دوره‌ای (recycle) به حجم V اجراء می‌کنند. شدت جریان مولی A برابر F_{A_0} است. نسبت جریان برگشتی را چگونه انتخاب کنند تا میزان تبدیل A به حداکثر برسد. منطقی‌ترین گزینه کدام است؟ (سال ۸۶)

۱) بر اساس محاسبه، $R=1$ نسبت بهینه می‌باشد.
۲) بر اساس محاسبه، $R=\frac{1}{2}$ بهترین نسبت جریان برگشتی است.
۳) چون درجه واکنش کوچکتر از یک است لذا راکتور مخزن همزن‌دار پیوسته یا $R=\infty$ بهترین انتخاب است.
۴) در واکنش درجه صفر نوع راکتور و لذا شدت جریان برگشتی اثری بر میزان تبدیل ندارد.

۵۴۲ ـ یک خوراک مایع محتوی A خالص به غلظت 10 مولار در یک راکتور دوره‌ای با نسبت جریان برگشتی 2 به میزان 90% تجزیه می‌شود. در صورتی که واکنش مذکور از درجه اوّل باشد و جریان برگشتی به راکتور لوله‌ای بسته شود، شدت جریان خوراک چند درصد تغییر داده شود تا همان میزان تبدیل 90% از A شود؟ (سال ۸۸)

۱) 45 درصد افزایش داده شود.
۲) 45 درصد کاهش داده شود.
۳) 80 درصد افزایش داده شود.
۴) 80 درصد کاهش داده شود.

طراحی راکتور برای واکنش‌های منفرد

۵۴۳ ـ واکنش درجه صفر $A \xrightarrow{k} R$ در پنج رآکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته هم حجم پشت سر هم که زمان اقامت در هر کدام $\tau_i = 1\,min$ است انجام می‌شود، $k=0.2\frac{mol}{lit\cdot min}$ و $C_{A_0}=3\frac{mol}{lit}$. میزان تبدیل A در این سیستم چیست؟ (سال ۸۵)

۱) $X_A=\%23$
۲) $X_A=\%33.33$
۳) $X_A=\%55$
۴) $X_A=\%66.66$

۵۴۴ ـ یک واکنش درجه صفر در دو رآکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته پشت سر هم که حجم هر یک برابر v می‌باشد با میزان تبدیل 60% صورت می‌گیرد. پیشنهاد شده است که به منظور افزایش میزان تبدیل به جای دو رآکتور مذکور از یک رآکتور لوله‌ای پیوسته به حجم 1.5v استفاده شده و تغییری در شرایط عملیاتی واکنش داده نشود. در این صورت این تعویض میزان تبدیل ترکیب‌شونده چه خواهد شد؟ (سال ۸۵)

۱) 45 %
۲) 60 %
۳) 65 %
۴) 70 %

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۴۵ ـ در دو راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته هم حجم که به‌طور سری به یکدیگر متصل شده واکنش درجه یک $A \xrightarrow{k} P$ انجام می‌شود؟ $\tau = 3\,min$ و $k = 2\,min^{-1}$ است. سرعت واکنش در راکتور اول چند برابر سرعت واکنش در راکتور دومی است. (سال ۸۵)

۱) مساوی
۲) هفت برابر
۳) دو برابر
۴) بستگی به غلظت اولیه ماده A در واکنش دارد.

۵۴۶ ـ می‌خواهند واکنش ابتدائی $A + 2B \rightarrow R + S$ را در سه راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته پشت سر هم به حجم‌های V_1، V_2 و V_3 انجام دهند $(V_1 > V_2 > V_3)$. خوراک متشکل از A و B به نسبت استوکیومتری است $(C_{B_0} = 2C_{A_0})$. راکتورها را چگونه به یکدیگر متصل کنند تا میزان تبدیل A به بیشترین مقدار برسد. (سال ۸۶)

۱) اول V_3، دوم V_2 و سوم V_1
۲) اول V_1، دوم V_2 و سوم V_3
۳) ترتیب اتصال در این واکنش خاص اثری بر میزان تبدیل A ندارد، چون A از درجه اول است.
۴) به علت شکل خاص معادلهٔ سرعت و استوکیومتری بدون در دست داشتن ثابت سرعت و محاسبات لازم نمی‌توان نتیجه‌گیری و اظهارنظر کرد.

۵۴۷ ـ برای یک واکنش درجه صفر در فاز مایع که در N راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته هم حجم صورت می‌گیرد کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟ (غلظت A در خوراک ورودی به سیستم C_{A_0} می‌باشد.) (سال ۸۶)

k = ثابت سرعت، τ_i = زمان اقامت در هر راکتور، C_{AN} = غلظت A در راکتور N ام

۱) $\frac{C_{A_0}}{C_{AN}} = Nk\tau_i$
۲) $C_{A_0} - C_{AN} = Nk\tau_i$
۳) $C_{A_0} - C_{AN} = N(k\tau_i)^N$
۴) $\frac{C_{A_0}}{C_{AN}} = (k\tau_i)^N$

۵۴۸ ـ دو راکتور لوله‌ای پیوسته با حجم‌های 40 و 70 لیتر به‌طور موازی به یکدیگر متصل شده‌اند. چه کسری از خوراک وارد راکتور کوچک‌تر می‌شود؟ (سال ۸۷)

۱) $\frac{4}{7}$
۲) $\frac{7}{4}$
۳) $\frac{4}{11}$
۴) $\frac{7}{11}$

۵۴۹ ـ برای واکنش دنباله‌دار $A \rightarrow B \rightarrow C$ برای حصول حداکثر مقدار ماده‌ی میانی B کدام گزینه صحیح‌ترین است؟ (سال ۸۷)

۱) باید جلوی تولید C را با کوچک کردن مقدار A گرفت.
۲) باید مقدار اختلاط جریان‌های نهایی با ترکیب مختلف را به حداقل رساند.
۳) باید مقدار اختلاط جریان‌ها نهایی با ترکیب مختلف را به حداکثر رساند.
۴) باید از یک راکتور مخزنی، همزن‌دار پیوسته استفاده کرد تا غلظت B نهایی مورد نظر تأمین شود.

۵۵۰ ـ اگر 85 راکتور بشکه‌ای را با حجم‌های یکسانی پشت سرهم وصل کنیم درصد تبدیل خروجی از راکتور 55 را می‌توان با فرمول زیر برای واکنش درجه اول محاسبه کرد؟ (سال ۸۷)

۱) $x_A = (1 + k\tau_{55})$
۲) $\tau_{55} = \frac{85}{k}(1 - x_A)^{1.85}$
۳) $\tau = \frac{55}{k}\ln(1 - x_A)$
۴) $\tau_{55} = \frac{1}{k}\ln(1 - x_A)$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

انتخاب راکتور مناسب

۵۵۱ ـ واکنش $A \rightarrow P$ با معادله سرعت $-r_A = \frac{k_1 C_A}{1+k_2 C_A}$ را در نظر می‌گیریم. یک سیستم راکتور متشکل از یک راکتور پیوسته لوله‌ای به حجم $V_P = 2$ مترمکعب و دو راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته به حجم‌های $V_{M_1} = 3$ مترمکعب و $V_{M_2} = 5$ مترمکعب را می‌خواهند به طور سری به یکدیگر وصل نمایند. برای درجه تبدیل بالاتر نحوه اتصال راکتورها چگونه باید باشد؟ (سال ۸۶)

۱) اول راکتور V_{M_2}، دوم راکتور V_{M_1} و سوم راکتور V_P
۲) اول راکتور V_P، دوم راکتور V_{M_1} و سوم راکتور V_{M_2}
۳) اول راکتور V_P، دوم راکتور V_{M_2} و سوم راکتور V_{M_1}
۴) اول راکتور V_{M_1}، دوم راکتور V_{M_2} و سوم راکتور پلاک V_P

۵۵۲ ـ واکنش درجه اول $A \rightarrow B$ در داخل 2 راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR) و لوله‌ای پیوسته پشت سرهم صورت می‌گیرد. برای افزایش تولید محصول واکنش کدام ترتیب قرار گرفتن راکتورها بهتر است؟ (سال ۸۸)

۱) راکتور لوله‌ای پیوسته اول قرار گیرد.
۲) کوچک‌ترین راکتور در ابتدا قرار گیرد.
۳) راکتور مخلوط شونده کامل اول قرار گیرد.
۴) ترتیب راکتورها هیچ تأثیری بر درصد تبدیل ندارد.

طرح راکتور برای واکنش‌های چندگانه

۵۵۳ ـ ماده A خالص وارد یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته شده و R و S به‌وجود می‌ایند. در صورتی که غلظت‌های زیر از طریق آزمایشی ثبت شده باشندو اکنش یا واکنش‌هایی را که با این اعداد همخوانی داشته باشند پیشنهاد نمایید. (سال ۸۵)

آزمایش	غلظت A	غلظت R	غلظت S
1	15	3	2
2	5	9	6

۱) $A \begin{array}{l} \nearrow^{k_1} R \\ \searrow_{k_2} S \end{array}$ ، $\frac{k_2}{k_1} = \frac{2}{3}$
۲) $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ ، $\frac{k_2}{k_1} = \frac{2}{3}$
۳) $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ ، $\frac{k_2}{k_1} = \frac{3}{2}$
۴) $A \begin{array}{l} \nearrow^{k_1} R \\ \searrow_{k_2} S \end{array}$ ، $\frac{k_2}{k_1} = \frac{2}{3}$

۵۵۴ ـ واکنش متوالی $A \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} B \xrightarrow{k_3} C$ که تمامی مراحل آن از درجه دوم است در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود چنانکه $C_{A_0} = \frac{1\,mol}{lit}$ و $C_{B_0} = C_{C_0} = 0$، غلظت B در حال تعادل چه خواهد بود؟ (سال ۸۵)

۱) صفر
۲) 0.25
۳) 0.50
۴) برای تعیین این غلظت باید مقادیر ثوابت سرعت واکنش معلوم باشند.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۵۵ ـ واکنش‌های موازی $A \begin{cases} \nearrow B \\ \searrow C \end{cases}$ **با سینتیک** $\begin{cases} r_B = 0.4C_A^2 \\ r_C = 2C_A \end{cases}$ **در فاز مایع در یک راکتور بشکه‌ای پیوسته همزن‌دار انجام می‌پذیرند. مطلوب است مقدار ناخالصی C قابل حصول از خوراک خالص A به غلظت 40 مولار که 90 % خوراک تبدیل شود؟** (سال ۸۶)

۱) 15 مولار ۲) 20 مولار

۳) 25 مولار ۴) با اطلاعات موجود نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۵۵۶ ـ برای واکنش گازی $2A \rightarrow B$ **در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته به‌صورت همدما انجام می‌پذیرد. در صورتی که تعداد مول‌های تولیدی B برابر تعداد مول‌های C باشد و با خوراک خالص A به راکتور واکنش آغاز شود. کدام گزینه صحیح است؟** (سال ۸۶)

۱) $k_1 = k_2$ ۲) $k_1 = 2k_2$ ۳) $k_2 = 2k_1$ ۴) k_1 ارتباطی با k_2 ندارد.

۵۵۷ ـ واکنش $\begin{matrix} 3A + B \rightarrow P \\ P + B \rightarrow S \end{matrix}$ **در فاز مایع و در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته انجام می‌گیرد. غلظت‌های A و B قبل از ورود به راکتور برابر است با** $C_{A_0} = 6\frac{mol}{lit}$ **و** $C_{B_0} = 2\frac{mol}{lit}$ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر برای نسبت مولی** $\frac{A}{B}$ **در راکتور صحیح است؟** (سال ۸۶)

۱) نسبت مولی A به B تابعی از نسبت سرعت‌های واکنش‌ها است. ۲) نسبت مولی $\frac{A}{B}$ تابعی از درجه واکنش می‌باشد.

۳) نسبت مولی $\frac{A}{B} = 3$ می‌باشد. ۴) نسبت مولی $\frac{A}{B} = \frac{3}{2}$ می‌باشد.

۵۵۸ ـ یک واکنش منشعب ابتدائی در فاز مایع به‌صورت $A \begin{cases} \xrightarrow{k_1} 2B \\ \xrightarrow{k_2} C \end{cases}$ **در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته به‌صورت همدما انجام می‌پذیرد. در صورتی که تعداد مول‌های تولیدی B برابر تعداد مول‌های C باشد و با خوراک خالص A به راکتور واکنش آغاز شود، کدام گزینه صحیح است؟** (سال ۸۶)

۱) $k_1 = k_2$ ۲) $k_1 = 2k_2$ ۳) $k_2 = 2k_1$ ۴) k_1 ارتباطی با k_2 ندارد.

۵۵۹ ـ واکنش موازی $\begin{cases} A \xrightarrow{k_1} R \\ A \xrightarrow{k_2} 2S \end{cases}$ **با معادلات سرعت زیر در فاز مایع انجام می‌شود:** (سال ۸۶)

$$r_R = 10^{10} \exp\left(\frac{-6000}{T}\right) C_A \frac{mol}{lit \cdot min} \quad , \quad r_S = 10^{11} \exp\left(\frac{-4000}{T}\right) C_A^2 \frac{mil}{lit \cdot min}$$

برای افزایش نسبت $\frac{C_R}{C_S}$ **تولیدی کدام روش توصیه می‌گردد؟**

۱) راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته، تبدیل کم A، دمای پایین

۲) راکتور لوله‌ای پیوسته، تبدیل زیاد A، دمای پایین

۳) راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته، میزان تبدیل زیاد A، دمای بالا

۴) راکتور لوله‌ای پیوسته، تبدیل کم A، دمای بالا

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۶۰ ـ واکنش‌های ابتدایی زیر را در نظر می‌گیریم:

$2A \rightarrow S \qquad r_S = 3C_A^2$

$A + B \rightarrow R \qquad r_R = C_A C_B$

$2B \rightarrow P \qquad r_P = 27 C_B^2$

محصول R محصول مطلوب می‌باشد. چه نسبتی از $\frac{C_A}{C_B}$ در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته می‌تواند مقدار R را نسبت به دو محصول P و S حداکثر نماید: **(سال ۸۶)**

۱) $\frac{C_A}{C_B} = 3$ ۲) $\frac{C_A}{C_B} = \frac{1}{9}$ ۳) $\frac{C_A}{C_B} = \frac{2}{3}$ ۴) $\frac{C_A}{C_B} = 9$

۵۶۱ ـ واکنش ابتدائی $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$, $A \xrightarrow{k_3} T$ $\left(k_1 = k_2 = k_3 = 1 \ \ min^{-1}\right)$ **در یک راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته انجام می‌شود. خوراک متشکل از A به غلظت $C_{A_0} = 1 \frac{mol}{lit}$ است $\left(C_{R_0} = C_{S_0} = C_{T_0} = 0\right)$. حداکثر غلظت R در این راکتور برحسب $\frac{mol}{lit}$ چقدر می‌تواند باشد؟** **(سال ۸۶)**

۱) 0.41 ۲) 0.32 ۳) 0.17 ۴) 0.26

۵۶۲ ـ اگر دارای یک واکنش فاز مایع با استوکیومتری $A + 2B \rightarrow 4C$ باشیم چنانکه $C_{A_0} = 100$ و $C_{B_0} = 400$ مولار بوده و 30 درصد B تبدیل شود، غلظت خروجی A از یک راکتور ناپیوسته چند مولار است؟ **(سال ۸۷)**

۱) 20 ۲) 50 ۳) 40 ۴) 60

۵۶۳ ـ در واکنش $A \rightarrow B$ که دارای سرعت $-r_A = 3\sqrt{C_A}$ هستیم، مطلوب است درصد تبدیل خوراک خالص واکنشگر پس از 1.5 ساعت اگر غلظت خوراک ووردی واکنشگر یک مولار باشد. **(سال ۸۷)**

۱) $X_A = 0.75$ ۲) $X_A = 0.50$ ۳) $X_A = 0.25$ ۴) $X_A = 1.00$

۵۶۴ ـ برای واکنش سری $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ در یک راکتور ناپیوسته، با توجه به این‌که $k_1 = k_2 = k$ می‌باشد، غلظت R تولیدی در صورتی حداکثر خواهد بود که مدت زمان واکنش برابر: $(@t = 0 \ \rightarrow \ C_A = C_{A_0} ; C_{R_0} = 0 \ , \ C_{S_0} = 0)$ **(سال ۸۸)**

۱) $t = \frac{1}{k}$ ۲) $t = k$ ۳) $t = Ln\left(\frac{k_1}{k_2}\right)$ ۴) $t = \frac{k_1}{k_2} = 1$

۵۶۵ ـ واکنش ابتدائی در فاز مایع $A \begin{matrix} \xrightarrow{K_1} 2R \\ \xrightarrow{K_2} 3S \end{matrix}$ **در یک راکتور لوله‌ای پیوسته در شرایط ایزوترمال انجام می‌شود. در صورتی که تعداد مول‌های تولیدی R نسبت به تعداد مول‌های تولید S، 4 به 1 باشد، رابطه $\frac{k_1}{k_2}$ چه‌قدر است؟** **(سال ۸۸)**

$(C_{A_0} \neq 0 \ , \ C_{R_0} = C_{S_0} = 0)$

۱) 3 ۲) 6 ۳) 9 ۴) 12

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۶۶ـ واکنش $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ در فاز مایع با $k_1 = 0.25\,hr^{-1}$ و $k_2 = 0.13\,hr^{-1}$ در یک راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR) با زمان اقامت میانگین $\tau = 4hr$ انجام می‌شود. غلظت B در جریان خروجی از راکتور برحسب مول بر لیتر $\left(\frac{mol}{lit}\right)$ برابر $\left(C_{A_0} = 4\frac{mol}{lit}\right)$ کدام مقدار است؟ (سال ۸۸)

۱) 1.32 ۲) 1.98 ۳) 2.25 ۴) 3.11

اثرات دما و فشار روی پیشرفت واکنش

۵۶۷ـ در واکنش $A \xrightarrow{1} R \xrightarrow{2} S \xrightarrow{3} P$, $A \xrightarrow{4} G$ (سال ۸۶)

$E_1 = 50\frac{cal}{mol}$, $E_2 = 120\frac{cal}{mol}$, $E_3 = 35\frac{cal}{mol}$, $E_4 = 110\frac{cal}{mol}$

محصول S مطلوب می‌باشد. برای افزایش تولید S باید کدام‌یک از شرایط زیر برقرار باشد؟

۱) راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته و دمای پایین
۲) راکتور لوله‌ای پیوسته و افزایش تدریجی دما
۳) راکتور لوله‌ای پیوسته و کاهش تدریجی دما
۴) راکتور مخزنی همزن‌دار پیوسته و دمای بالا

۵۶۸ـ در کدام‌یک از گزینه‌های زیر سرعت واکنش بیشتر تحت تأثیر افت فشار قرار می‌گیرد؟ (سال ۸۶)

۱) واکنش درجه یک ۲) واکنش با درجه 2 ۳) واکشن با درجه صفر ۴) واکنش درجه سوم

۵۶۹ـ برای یک واکنش درجه صفر در دو آزمایش مختلف سرعت واکنش دو برابر شده است کدام عبارت صحیح است؟ (سال ۸۷)

۱) غلظت دو برابر شده است.
۲) درجه حرارت دو برابر شده است.
۳) دما 10 درجه سانتی‌گراد افزایش پیدا کرده است.
۴) انرژی فعالیت نصف شده است.

۵۷۰ـ ماده‌ی A تحت سه واکنش موازی $A \xrightarrow{K_1} C$, $A \xrightarrow{K_2} D$, $A \xrightarrow{K_3} B$ **تبدیل می‌شود. در صورتی که انرژی فعالیت واکنش‌های فوق به صورت $E_2 < E_1 < E_3$ تغییر کند، برای افزایش غلظت B درجه حرارت چگونه باید تغییر کند؟** (سال ۸۸)

۱) کاملاً کم باشد.
۲) متوسط باشد.
۳) کاملاً زیاد باشد.
۴) در افزایش غلظت B دما نقشی ندارد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

معادلات دیفرانسیل معمولی ODE

۵۷۱ ـ جواب معادله $e^z + 2 = 0$ کدام است؟ $(z = x + iy)$ (سال ۸۸)

۱) $x = 0 \quad y = k\pi \quad k = 0,1,2,...$

۲) $x = 0 \quad y = (2k+1)\pi \quad k = 0 \pm 1, \pm 2, ...$

۳) $x = \text{Ln}2 \quad y = (2k+1)\pi \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, ...$

۴) هیچ‌کدام

معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۵۷۲ ـ پاسخ معادلهٔ دیفرانسیل غیرخطی مرتبه اول زیر کدام است؟ (K عدد ثابت است.) (سال ۸۶)

$$y^2 + x^2 \frac{dy}{dx} = xy \frac{dy}{dx}$$

۱) $y = Ke^{\left(\frac{x}{y}\right)}$ ۲) $y = Ke^{\left(\frac{y}{x}\right)}$ ۳) $y = Ke^{(y+x)}$ ۴) $y = Ke^{\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)}$

معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم

۵۷۳ ـ جهت تبدیل معادله دیفرانسیل زیر به شکل معادلات دارای جواب مشخص می‌توان در مرحله اول از تغییر $y = x^{\frac{1}{2}}z$ استفاده نمود در این‌صورت معادله دیفرانسیل به کدام شکل زیر تبدیل می‌شود؟ $y'' + x^2 y = 0$ (سال ۸۵)

۱) $x^2z'' + xz' + \left(x^4 - \frac{1}{4}\right)z = 0$

۲) $x^2z'' + xz' - \left(x^2 + \frac{1}{4}\right)z = 0$

۳) $x^2z'' + \sqrt{x}z' - \left(x + \frac{1}{2}\right)z = 0$

۴) $x^2z'' + xz' + \left(x^2 - \frac{1}{4}\right)z = 0$

۵۷۴ ـ اگر جواب اول معادله دیفرانسیل مرتبه دوم خطی زیر $x^2y'' - xy' + y = 0$ باشد. جواب دوم آن عبارتست از: $y_1 = x$ (سال ۸۷)

۱) $y_2 = \frac{1}{x}\ln x$ ۲) $y_2 = x + x\ln x$ ۳) $y_2 = x\ln x$ ۴) $y_2 = x^2\ln x + c$

۵۷۵ ـ پاسخ ویژه (Particular Answer) معادله دیفرانسیل ناهمگن زیر برابر است با: (سال ۸۷)

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 3\frac{dy}{dx} + 7y = 16 + 21x$$

۱) $y_p = -3x + 7$ ۲) $y_p = 3x + 7$ ۳) $y_p = -3x - 7$ ۴) $y_p = 3x - 7$

۵۷۶ ـ در معادله دیفرانسیل $Ay'' + By' + Cy = 0$ مقدار $B^2 - 4AC$ منفی است رفتار پاسخ معادله عبارت است از: (سال ۸۷)

۱) خطی ۲) نمایی ۳) ثابت ۴) نوسانی

۵۷۷ ـ حل معادله دیفرانسیل معمولی $y''' + y'' + y' + y = 0$ کدام است؟ (سال ۸۷)

۱) $y = Ae^x + B\cos x + C\sin x$

۲) $y = e^{-x}(A\cos px + B\sin px)$

۳) $y = Ae^{-x} + B\cos x + C\sin x$

۴) $y = e^x(A\cos px + B\sin px)$

۵۷۸ ـ شکل پاسخ ویژه (Particular Answer) معادله دیفرانسیل $y'' + 6y' + 9y = 3e^{-3x}$ عبارت است از: (سال ۸۸)

۱) A ۲) Ae^{-2x} ۳) Axe^{-3x} ۴) Ax^2e^{-3x}

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

فرمولاسیون و مدلسازی

۵۷۹ ـ کدام‌یک از معادلات دیفرانسیلی زیر نمایشی از تغییرات غلظت جزئی در داخل حفرات یک دانه کاتالیست استوانه‌ای شکل می‌باشد؟ (شرایط پایدار) r_i: سرعت واکنش تولید جزء i، D: ضریب نفوذ مؤثر جزء i، u: سرعت حرکت متوسط (سال ۸۵)

۱) $\frac{D}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial^2 C_i}{\partial r}\right)+r_i=0$

۲) $\frac{D}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial C_i}{\partial r}\right)-u\frac{\partial C_i}{\partial r}+r_i=0$

۳) $D\frac{\partial^2 C_i}{\partial r^2}+D\frac{\partial^2 C_i}{\partial z^2}-u\frac{\partial C_i}{\partial z}+r_i=0$

۴) $\frac{D}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial C_i}{\partial r}\right)+D\frac{\partial^2 C_i}{\partial z^2}+r_i=0$

۵۸۰ ـ سیال جاری در یک لوله خنک می‌شود. با فرض ثابت بودن خواص سیال، پایا بودن و پیستونی بودن سرعت و دما و ثابت بودن دمای دیوارهٔ لوله در T_w، کدام معادله بر دمای سیال حاکم است؟ (سرعت خطی سیال V_0، ظرفیت گرمایی ویژه سیال C_p، ضریب انتقال گرما h، دانسیتهٔ سیال ρ و شعاع لوله R است). جهت حرکت سیال را جهت مثبت محور z در نظر بگیرید. (سال ۸۶)

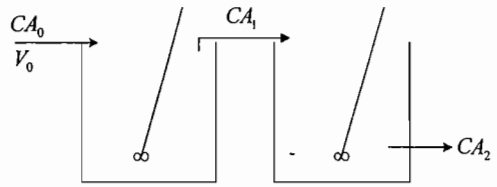
۱) $\frac{dT}{-dZ}=\frac{2h}{V_0R\rho C_p}(T-T_w)$

۲) $\frac{dT}{dZ}=\frac{2h}{V_0R\rho C_p}(T_w-T)$

۳) $\frac{dT}{dZ}=\frac{4h}{V_0R\rho C_p}(T_w-T)$

۴) $\frac{dT}{dZ}=\frac{4h}{V_0R\rho C_p}(T-T_w)$

۵۸۱ ـ ماده A با غلظت C_{A_0} با شدت جریان حجمی ν_0 وارد راکتور اختلاط کامل اول و پس از انجام واکنش درجه دوم $2A\xrightarrow{k}B$ با همان دبی خارج و وارد راکتور دوم می‌شود. در انتهای راکتور دوم غلظت A، C_{A_2} و هدف تعیین آن است. با تشکیل دستگاه معادلات برای غلظت A در دو راکتور I و II در شرایط پایا به منظور حل همزمان این دو معادله، آن‌ها را به روش نیوتن رافسون با تقریب خطی تغییر می‌دهیم و به شکل دستگاه خطی $AX=B$ تبدیل می‌کنیم. به‌طوری که $x=\begin{bmatrix}C_{A_1}\\C_{A_2}\end{bmatrix}$ ماتریس A را مشخص کنید. (حجم هر دو راکتور یکسان است (V)) (سال ۸۶)



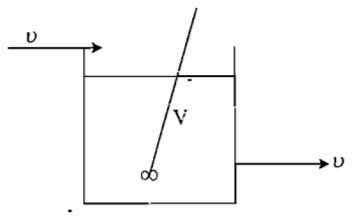
۱) $\begin{bmatrix}-\nu_0-2kVC_{A_1} & 0\\ \nu_0 & -\nu_0-2kVC_{A_2}\end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix}\nu_0+2kVC_{A_1}/\nu_0 & 0\\ \nu_0+2kVC_{A_2}/\nu_0 & -\nu_0\end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix}\nu_0 & \nu_0+2kVC_{A_1}\\ \nu_0+2kVC_{A_2} & 0\end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix}-2kVC_{A_1}/\nu_0 & 0\\ 0 & -2kVC_{A_2}/\nu_0\end{bmatrix}$

۵۸۲ ـ گاز A وارد یک راکتور اختلاط کامل با حجم ثابت (V) شده و با تبدیل به محصول B $\left(A\xrightarrow{k}2B\right)$ در شرایط پایا با دبی ثابت ν از راکتور خارج می‌شود. اگر ناگهان ورودی قطع شود مدل تغییرات غلظت با کدام معادله تطبیق می‌کند؟ $\left(\tau=\frac{V}{\nu}\right)$ (سال ۸۶)



۱) $\frac{dC_B}{dt}=kC_B-\frac{C_B}{\tau}$

۲) $\frac{dC_A}{dt}=\frac{C_{B_0}-C_B}{\tau}-2kC_A$

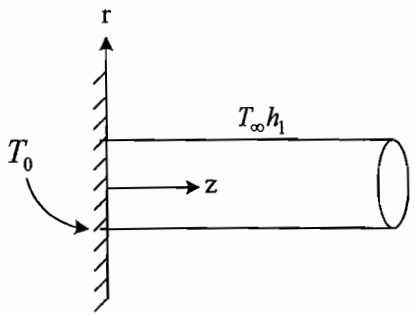
۳) $\frac{dC_B}{dt}=2kC_A-\frac{C_B}{\tau}$

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

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۸۳ ـ کدام‌یک از معادلات دیفرانسیلی زیر نمایشی از مدل تغییرات دمای یک میله استوانه‌ای ساکن، توپر و داغ در محیط می‌باشد. (شرایط پایدار فرض شده است.) (سال ۸۶)

R = ثابت هدایت حرارتی، h = ضریب انتقال حرارت جابجایی محیط، T_∞ = دمای محیط



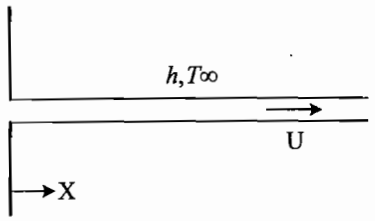
۱) $\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial T}{\partial r}\right)=a$ (a: مقدار ثابت)

۲) $\frac{k}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial T}{\partial r}\right)+k\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}-h\frac{R}{r}(T-T_\infty)=0$

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

۴) $k\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}-u\frac{\partial T}{\partial z}-h\frac{R}{r}(t-T_\infty)=0$

۵۸۴ ـ در اکستروژن پلیمر مذاب، فرض می‌شود ابعاد الیاف ایجاد شده ثابت است. اگر سرعت الیاف U، سطح مقطع لیف A و محیط لیف P و ضریب انتقال گرمای لیف با محیط h و ثابت هدایت گرمایی k باشد، معادلهٔ توزیع دما در لیف کدام‌یک از معادلات زیر خواهد بود؟ (سال ۸۷)



۱) $\frac{d^2T}{dx^2}-\frac{U}{\alpha}\frac{dT}{dx}-\frac{hp}{kA}(T-T_\infty)=0$

۲) $\frac{d^2T}{dx^2}+\frac{U}{\alpha}\frac{dT}{dx}+\frac{hp}{kA}(T-T_\infty)=0$

۳) $\frac{d^2T}{dx^2}+\frac{U}{\alpha}\frac{dT}{dx}-\frac{hp}{kA}(T-T_\infty)=0$

۴) $\frac{d^2T}{dx^2}-\frac{U}{\alpha}\frac{dT}{dx}+\frac{hp}{kA}(T-T_\infty)=0$

۵۸۵ ـ یک راکتور Batch (ناپیوسته) با حجم ثابت تحت یک واکنش سری قرار می‌گیرد $A\xrightarrow{k_1}B\xrightarrow{k_2}C$ غلظت اولیه A را با C_{A_0} بیان نموده و غلظت‌های اولیه B,C برابر صفر می‌باشند. سرعت واکنش نیز چنین بیان گردیده است. (سال ۸۷)

$-R_A=k_1C_A^n$, $R_B=k_1C_A^n-k_2C_B^m$ در صورتی که $n=1$ و $m=2$ باشند، معادلهٔ دیفرانسیلی که $C_B(t)$ را نشان دهد به کدام صورت خواهد بود؟

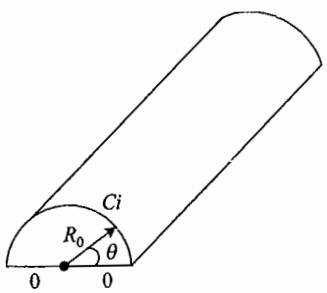
۱) $\frac{dC_B}{dt}=k_1C_{A_0}\exp(-k_2t)-k_1C_B^2$

۲) $\frac{dC_B}{dt}=k_1C_{A_0}\exp(-k_1t)-k_2C_B^2$

۳) $\frac{dC_B}{dt}=k_2C_{A_0}\exp(k_1t)-k_2C_B^2$

۴) $\frac{dC_B}{dt}=k_2C_{A_0}\exp(-k_2t)-k_1C_B^2$

۵۸۶ ـ در نیم استوانه بلندی به شعاع R_0 در حالت پایدار، غلظت روی سطح خمیده c_i و غلظت روی سطح مسطوح آن 0 (صفر) است. رابطهٔ غلظت از کدام معادله حاصل می‌شود؟ (سال ۸۷)



۱) $\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial c}{\partial r}\right)+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 c}{\partial \theta^2}=0$

۲) $\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial c}{\partial r}\right)+\frac{\partial^2 c}{\partial z^2}=0$

۳) $\frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial c}{\partial r}\right)+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 c}{\partial \theta^2}=0$

۴) $\frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial c}{\partial r}\right)+\frac{\partial^2 c}{\partial z^2}=0$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۸۷ ـ مدل ریاضی (قانون عام) تصعید یکنواخت یک گلوله کروی نفتالین با شعاع r و نمادگذاری N_A به‌عنوان فلاکس انتقال جرم کدام است؟ (سال ۸۷)

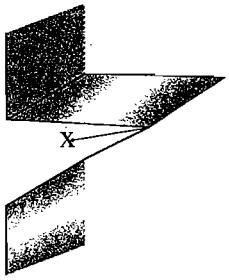
۱) $\frac{1}{r}\frac{d}{dr}(N_A)=0$

۲) $\frac{d}{dr}(r^3N_A)=0$

۳) $\frac{1}{r^2}\frac{d}{dr}\left(\frac{N_A}{r}\right)=0$

۴) $\frac{d}{dr}(r^2N_A)=0$

۵۸۸ ـ برای توزیع دما در پره‌ی مثلثی به شکل مقابل کدام رابطه می‌تواند صحیح باشد؟ (سال ۸۸)



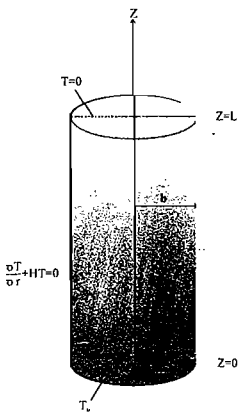
۱) $T = T_b + C_1J_0(\beta x)$

۲) $T = T_b + C_1I_0(\beta x)$

۳) $T = T_b + C_1J_0(\beta x) + C_2Y_0(\beta x)$

۴) $T = T_b + C_1I_0(\beta x) + C_2K_0(\beta x)$

۵۸۹ ـ کدام رابطه بیان‌گر توزیع دمای پایا در استوانه شکل مقابل است؟ (سال ۸۸)



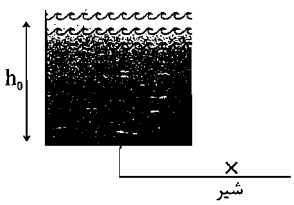
۱) $\frac{T(r,z)}{T_0}=\frac{2}{b}\sum_{m=1}^{\infty}\frac{\beta_m I_1(\beta_m b)}{I_0^2(\beta_m b)(H^2+\beta_m^2)}\frac{\sin\beta_m(L-z)}{\sin\beta_m L}I_0(\beta_m r)$

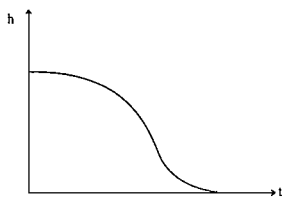
۲) $\frac{T(r,z)}{T_0}=\frac{2}{b}\sum_{m=1}^{\infty}\frac{\beta_m J_1(\beta_m b)}{J_0^2(\beta_m b)(H^2+\beta_m^2)}\frac{\sin\beta_m(L-z)}{\sin\beta_m L}J_0(\beta_m r)$

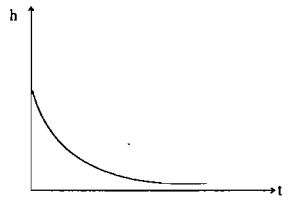
۳) $\frac{T(r,z)}{T_0}=\frac{2}{b}\sum_{m=1}^{\infty}\frac{\beta_m J_1(\beta_m b)}{J_0^2(\beta_m b)(H^2+\beta_m^2)}\frac{\sinh\beta_m(L-z)}{\sin\beta_m L}J_0(\beta_m r)$

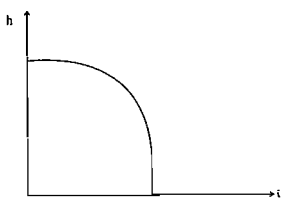
۴) $\frac{T(r,z)}{T_0}=\frac{2}{b}\sum_{m=1}^{\infty}\frac{\beta_m I_1(\beta_m b)}{I_0^2(\beta_m b)(H^2+\beta_m^2)}\frac{\sinh\beta_m(L-z)}{\sin\beta_m L}I_0(\beta_m r)$

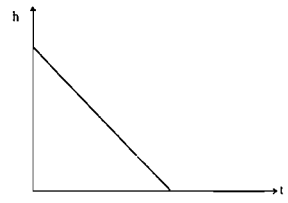
۵۹۰ ـ اگر شیر خروجی یک مخزن حاوی آب به ارتفاع h_0 باز شود، تغییرات ارتفاع آب داخل مخزن با زمان چگونه است؟ (دبی جریان خروجی متناسب با ارتفاع آب داخل مخزن است.) (سال ۸۸)



۱)


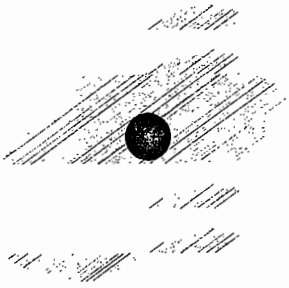
۲)


۳)


۴)


پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۹۱ ـ استوانه‌ای به شعاع a از جسمی به ابعاد بی‌نهایت سوراخ شده است. این جسم در ابتدا در دمای T_i قرار دارد. در زمان $t=0$ سطح استوانه را به شعاع a را در دمای ثابت T_a قرار می‌دهیم معادله‌ی حاکم بر توزیع دما کدام فرم است؟ (α ضریب نفوذ گرما است.) **(سال ۸۸)**



۱) $\frac{\partial^2 T}{\partial r^2}=\frac{1}{\alpha}\frac{\partial T}{\partial t}$

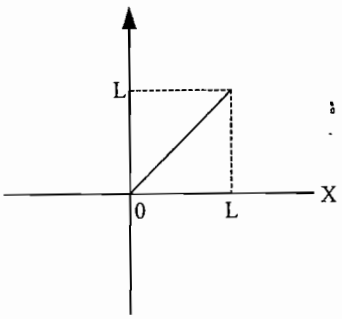
۲) $a\frac{\partial^2 T}{\partial r^2}=\frac{r}{\alpha}\frac{\partial T}{\partial t}$

۳) $\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial T}{\partial r}\right)=\frac{r}{\alpha}\frac{\partial T}{\partial t}$

۴) $\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial T}{\partial r}\right)=\frac{a}{\alpha}\frac{\partial T}{\partial t}$

سری‌های فوریه

۵۹۲ ـ برای بسط فوریه تابع زیر، می‌توان آن را در فاصله $(-L,0)$ به‌صورت: **(سال ۸۵)**



۱) $y=0$ در نظر گرفت.

۲) تابع زوج $y=-x$ در نظر گرفت.

۳) تابع فرد $y=x$ در نظر گرفت.

۴) هر سه مورد صحیح است.

حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری‌ها

۵۹۳ ـ در حل کدام یک از مسائل زیر معادله‌ی بسل ظاهر می‌گردد؟ **(سال ۸۵)**

۱) توزیع محوری دما در استوانه

۲) توزیع شعاعی دما در استوانه

۳) توزیع دما در مقطع مربعی یک مکعب مستطیل

۴) توزیع دما در محور یک مکعب مستطیل

۵۹۴ ـ حل کدام‌یک از معادلات دیفرانسیل معمولی زیر به معادلات بسل منجر نخواهد شد؟ **(سال ۸۶)**

۱) $\frac{1}{x}\frac{d}{dx}\left(x^2\frac{dy}{dx}\right)+y=0$

۲) $\frac{1}{x^2}\frac{d}{dx}\left(x^2\frac{dy}{dx}\right)-y=0$

۳) $\frac{1}{x}\frac{d}{dx}\left(x\frac{dy}{dx}\right)+y=0$

۴) $\frac{d}{dx}\left(x^2\frac{dy}{dx}\right)-y=0$

۵۹۵ ـ مقار عبارت $\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\infty}e^{-t^2}dt$ کدام مقدار است؟ **(سال ۸۸)**

۱) $\frac{1}{2}$

۲) 2

۳) $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$

۴) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

۵۹۶ ـ با توجه به تساوی $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)=\sqrt{\pi}$ مقدار $\int_0^1\frac{dx}{\sqrt{-Lnx}}$ ، کدام است؟ **(سال ۸۸)**

۱) π

۲) $\frac{\pi}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

۴) $\sqrt{\pi}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

۵۹۷ ـ جواب معادله دیفرانسیل توزیع دما غیردائم یک بعدی زیر عبارتست از: (سال ۸۵)

$$\frac{\partial T}{\partial t}=2\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}\quad,\quad T(0,t)=10\quad,\quad \frac{\partial T}{\partial x}(3,t)=0\quad,\quad T(x,0)=25$$

۱) $\begin{cases} T(x,t)=10+\sum_{m=0} A_m \cos(\lambda_m x)e^{-2\lambda^2 m t} \\ A_m=\dfrac{10}{\pi(2m+1)}\quad,\quad \lambda_m=(2m+1)\pi \end{cases}$

۲) $\begin{cases} T(x,t)=10+\sum_{m=0} A_m \sinh\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\lambda_m x\right)e^{-\lambda^2 m t} \\ A_m=\dfrac{60\sqrt{2}}{(2m+1)\pi}\quad,\quad \lambda=\dfrac{(2m+1)\pi}{3\sqrt{2}} \end{cases}$

۳) $\begin{cases} T(x,t)=10+\sum_{m=0} A_m \sin(\lambda_m x)e^{-2\lambda^2 m t} \\ A_m=\dfrac{60}{\pi(2m+1)}\quad,\quad \lambda_m=\dfrac{(2m+1)\pi}{6} \end{cases}$

۴) $\begin{cases} T(x,t)=10+\sum_{m=0} A_m \cosh\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\lambda_m x\right)e^{-\lambda^2 m t} \\ A_m=\dfrac{\sqrt{2}}{(2m+1)\pi}\quad,\quad \lambda_m=(2m+1)\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$

۵۹۸ ـ کره‌ای فلزی به شعاع R و ضریب نفوذ گرمایی α در دمای T_i قرار داردکره به‌طور ناگهانی در محیطی به دمای T_∞ و ضریب انتقال حرارت زیاد قرار می‌گیرد. توزیع گذرای دمای کره عبارت است از: (سال ۸۵)

۱) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty}\dfrac{\cos\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}{\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}e^{-\alpha\left(\frac{n\pi}{R}\right)^2 t}$

۲) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty}\dfrac{\sin\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}{\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}e^{-\alpha\left(\frac{n\pi}{R}\right)^2 t}$

۳) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty}\dfrac{\cos\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}{\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}e^{\alpha\left(\frac{n\pi}{R}\right)^2 t}$

۴) $T=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty}\dfrac{\sin\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}{\left(\frac{n\pi}{R}r\right)}e^{\alpha\left(\frac{n\pi}{R}\right)^2 t}$

۵۹۹ ـ معادله دیفرانسیلی پاره‌ای $\frac{\partial u}{\partial t}=a\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ را با کدام دسته از شرایط مرزی زیر می‌توان به روش ترکیب متغیرها حل نمود؟

(سال ۸۵)

۱) $u(0,t)=k$, $u(x,0)=m$, $u(x,\infty)=k$

۲) $u(0,t)=k$, $u(x,0)=m$, $u(x,\infty)=n$

۳) $u(0,t)=k$, $u(x,0)=k$, $u(x,\infty)=m$

۴) $u(0,t)=k$, $u(x,0)=m$, $u(x,c)=k$

۶۰۰ ـ معادله‌ی دیفرانسیل $\frac{\partial\theta}{\partial t}=D\frac{\partial^2\theta}{\partial x^2}$ بعد از لاپلاس‌گیری و اعمال شرط اولیه $\theta(x,0)=\theta_0$ چه جوابی می‌دهد؟ $\bar{\theta}=\mathcal{L}\{\theta\}$

(سال ۸۵)

۱) $\bar{\theta}=C_1 e^{\sqrt{\frac{s}{D}}x}+\dfrac{\theta_0}{s}$

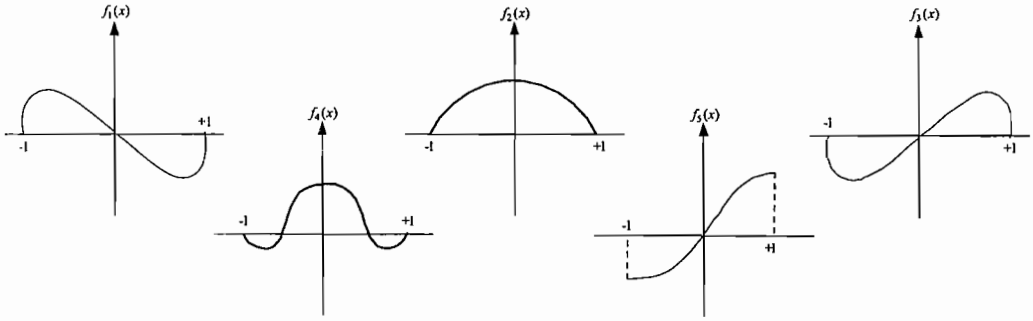
۲) $\bar{\theta}=C_1 e^{-\sqrt{\frac{s}{D}}x}+\dfrac{\theta_0}{s}$

۳) $\bar{\theta}=C_1 e^{-\sqrt{\frac{s}{D}}x}+C_2 e^{\sqrt{\frac{s}{D}}x}+\theta_0$

۴) $\bar{\theta}=C_1 e^{-\sqrt{\frac{s}{D}}x}+C_2 e^{\sqrt{\frac{s}{D}}x}+\dfrac{\theta_0}{s}$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۰۱ ـ کدام‌یک از دو تابع مطرح شده در زیر می‌توانند دربازه‌ی $[-1,+1]$ با یکدیگر متعامد باشند؟ (سال ۸۵)

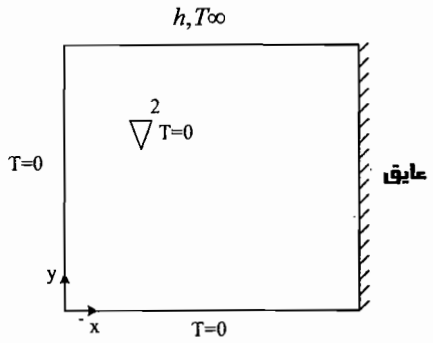


۱) $f_3(x)\,,\,f_2(x)$ ۲) $f_3(x)\,,\,f_1(x)$ ۳) $f_5(x)\,,\,f_1(x)$ ۴) $f_4(x)\,,\,f_2(x)$

۶۰۲ ـ در معادله دیفرانسیل جزئی $\alpha u_{xx}+\beta u_{yy}=0$ به ازای کدام مقدار α و β معادله دیفرانسیل از نوع هذلولی (Hyperbolic) می‌باشد؟ (سال ۸۵)

۱) $\alpha<0\,,\,\beta>0$ ۲) $\alpha<0\,,\,\beta>0$ ۳) $\alpha=0\,,\,\beta\neq 0$ ۴) $\alpha\neq 0\,,\,\beta=0$

۶۰۳ ـ توزیع دما در یک سیستم دوبعدی با شرایط نشان داده شده از کدام رابطه پیروی می‌کند؟ (سال ۸۶)



۱) $T=\sum_{n=1}^{\infty} C_n \sin(\lambda_n x)\sinh(\lambda_n y)$

۲) $T=\sum_{n=1}^{\infty} C_n \sin(\lambda_n x)\cos(\lambda_n y)$

۳) $T=\sum_{n=1}^{\infty} C_n \cos(\lambda_n x)\cosh(\lambda_n y)$

۴) $T=\sum_{n=1}^{\infty} C_n \cosh(\lambda_n x)\sin(\lambda_n y)$

۶۰۴ ـ در حل معادلهٔ $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=\frac{\partial u}{\partial t}$ به روش جداسازی متغیرها، تابعیت u نسبت به متغیر t به چه صورتی ظاهر می‌شود؟ (سال ۸۶)

۱) $\exp(-\lambda^2 t)$ ۲) $\exp(+\lambda^2 t)$ ۳) $\sin(\lambda t)$ ۴) $\cos(\lambda t)$

۶۰۵ ـ کدام‌یک از مسائل زیر با استفاده از معادله دیفرانسیل پاره‌ای بیضی‌گون مدل می‌شود؟ (سال ۸۶)

۱) انتقال جرم یک بعدی پایا
۲) انتشار موج یک بعدی
۳) انتقال حرارت یک بعدی ناپایا
۴) انتقال حرارت دوبعدی پایا

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۰۶ ـ جواب عمومی معادله دیفرانسیل پاره‌ای زیر عبارتست از: (سال ۸۶)

$$\nu_0 \frac{\partial T}{\partial Z} = \alpha \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}\left(r \frac{\partial T}{\partial r}\right)$$

۱) $T(r,z) = \sum_{n=0}^{\infty} \left[A_n J_1(\lambda_n r) + B_n y_1(\lambda_n r)\right] \exp\left(-\frac{\alpha \lambda_n^2}{\nu_0} Z\right)$

۲) $T(r,z) = \sum_{n=0}^{\infty} \left[A_n J_0(\lambda_n r) + B_n y_0(\lambda_n r)\right] \exp\left(-\frac{\alpha \lambda_n^2}{\nu_0} Z\right)$

۳) $T(r,z) = \sum_{n=0}^{\infty} \left[A_n J_0(\lambda_n^2 r) + B_n y_0(\lambda_n^2 r)\right] \exp\left(-\frac{\alpha \lambda_n}{\nu_0} Z\right)$

۴) $T(r,z) = \sum_{n=0}^{\infty} \left[A_n J_1(\lambda_n^2 r) + B_n y_1(\lambda_n^2 r)\right] \exp\left(-\frac{\alpha \lambda_n}{\nu_0} Z\right)$

۶۰۷ ـ تغییرات غلظت در یک راکتور لوله‌ای برای سیالی با سرعت V با واکنش درجهٔ اول غیربرگشتی به‌صورت زیر است:

$$\frac{\partial c}{\partial t} + V \frac{\partial c}{\partial x} = -kc \quad , \quad c(x=0) = c_0$$

لاپلاس جواب معادلهٔ فوق کدام است؟ $\bar{c} = ?$ (سال ۸۷)

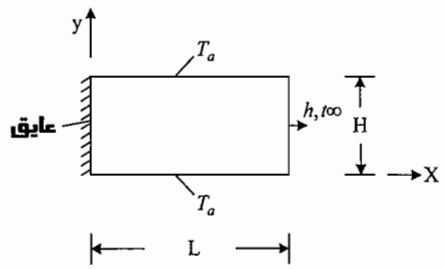
۱) $\bar{c} = c_1 e^{-\frac{s+k}{\nu} x}$

۲) $cc_1 e^{\frac{s+k}{\nu} x}$

۳) $\bar{c} = c_1 e^{-\frac{\nu}{s+k} x}$

۴) $\bar{c} = c_1 e^{\frac{s+k}{\nu} t}$

۶۰۸ ـ توزیع دما در میلهٔ بلند دوبعدی نشان داده شده در شکل به‌کدام صورت صحیح است؟ (سال ۸۷)



۱) $T - T_a = \sum k_n (\sin \lambda_n y + B_n \cos \lambda_n y)(\sinh \lambda_n x + C_n \cosh \lambda_n x)$

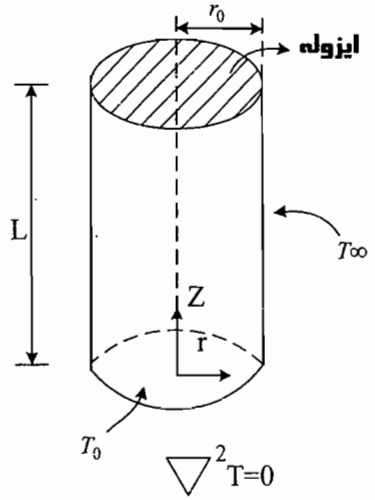
۲) $T - T_\infty = \sum k_n (\sin \lambda_n x + B_n \cos \lambda_n x)(\sinh \lambda_n y + C_n \cosh \lambda_n y)$

۳) $T - T_\infty = \sum k_n (\sin \lambda_n y + B_n \cos \lambda_n y)(\sinh \lambda_n x + C_n \cos \lambda_n x)$

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ می‌تواند صحیح باشد.

۶۰۹ ـ توزیع یکنواخت دما در استوانهٔ زیر عبارت است از: (سال ۸۷)

توجه: سطح پایین در دمای T_0، سطح بالا ایزوله و پیرامون استوانه در دمای T_∞ قرار دارد.



۱) $T - T_0 = \sum_{n=1}^{\infty} A_n J_0(\gamma_n r) \sin \gamma_n z \quad , \quad \gamma_n = \frac{(2n-1)\pi}{2L}$

۲) $T - T_0 = \sum_{n=1}^{\infty} A_n r^{\lambda_n} \sin \gamma_n z \quad , \quad \gamma_n = \frac{n\pi}{L}$

۳) $T - T_0 = \sum_{n=1}^{\infty} A_n I_0(\gamma_n r) \sin \gamma_n z \quad , \quad \gamma_n = \frac{(2n+1)\pi}{2L}$

۴) $T - T_0 = \sum_{n=1}^{\infty} A_n J_0(\lambda_n r) \sinh \lambda_n z \quad , \quad J_0 = (\lambda_n r_0) = 0$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۱۰ ـ جواب معادله زیر کدام است؟ (سال ۸۷)

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u}{\partial r}\right)-u=0$$
$$\begin{cases}u(1)=a\\u(2)=b\end{cases}$$

۱) $u(r)=\frac{\left[aJ_0(2)-bJ_0(1)\right]}{J_0(2)Y_0(1)-J_0(1)Y_0(2)}Y_0(r)+\frac{bY_0(1)-aY_0}{J_0(2)Y_0(1)-J_0(1)Y_0(2)}$

۲) $u(r)=\frac{aI_0(r)}{I_0(1)}$

۳) $u(r)=\frac{\left[aI_0(2)-bI_0(1)\right]K_0(r)}{\left[I_0(2)K_0(1)-I_0(1)K_0(2)\right]}+\frac{\left[bK_0(1)-aK_0(2)\right]I_0(r)}{\left[I_0(2)K_0(1)-I_0(1)K_0(2)\right]}$

۴) $u(r)=b\frac{K_0(r)}{K_0(2)}$

۶۱۱ ـ در معادله دیفرانسیل $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=\frac{\partial u}{\partial \tau}$ با شرایط مرزی $\begin{cases}u(0,\tau)=u(a,\tau)=0\\u(x,0)=f(x)\end{cases}$ ثابت جداسازی (λ) در پحل به روش جداسازی متغیرها کدام مورد خواهد بود؟ (سال ۸۸)

۱) $\sqrt{a}$ ۲) $tg^{-1}a$ ۳) $\frac{n\pi}{a}$ ۴) $\frac{2n+1}{2a}$

۶۱۲ ـ اگر معادله دیفرانسیل $\frac{\partial T}{\partial t}=\alpha\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$ به روش جداسازی متغیرها قابل حل باشد و در جهت اورتوگونال شرایط مرزی از نوع اول باشد، جواب نهایی چه ساختاری خواهد داشت؟ (سال ۸۸)

۱) بسل نول اول ۲) سینوسی ۳) کسینوسی ۴) لاگرانژی (س

۶۱۳ ـ در صورتی که $L^{-1}\{f(s)\}=F(t)$ و $L^{-1}\left\{e^{-x\sqrt{\frac{s}{\alpha}}}\right\}=\frac{x}{2\sqrt{\pi\alpha t^2}}e^{\frac{-x^2}{4\alpha t}}$ باشد، مطلوب است $L^{-1}\left\{f(s).e^{-x\sqrt{\frac{s}{\alpha}}}\right\}$: (سال ۸۸)

۱) $\frac{x}{2\sqrt{\pi\alpha}}\int_0^t\frac{F(t-\tau)}{\tau^{\frac{3}{2}}}\exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha\tau}\right)d\tau$

۲) $\frac{x}{2\sqrt{\pi\alpha}}\int_0^t\frac{F(\tau)}{\tau^{\frac{3}{2}}}\exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha\tau}\right)d\tau$

۳) $\frac{x}{2\sqrt{\pi\alpha}}\int_0^t\frac{F(t)}{(t-\tau)^{\frac{3}{2}}}\exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha(t-\tau)}\right)d\tau$

۴) موارد ۱ و ۳ صحیح می‌باشند.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

ریشه‌یابی

۶۱۴ ـ در صورت حل معادله $f(x)=x-\sin x$ به روش نیوتن ـ رافسون و با شروع از نقطه‌ی $x_0=\frac{\pi}{2}$، تقریب بعدی ریشه‌ی معادله چه خواهد بود؟ (سال ۸۵)

۱) $-\frac{\pi}{4}$ ۲) -1 ۳) $\frac{\pi}{4}$ ۴) $+1$

۶۱۵ ـ فرم زیر برای معادلهٔ غیرخطی $f(x)=0$ پیشنهاد شده است. با استفاده از روش جایگزینی مستقیم شرط پایداری حل این معادله چیست؟ $x_{k+1}=x_k-\frac{f(x_k)}{2f'(x_k)}$ (سال ۸۶)

۱) $-3<\frac{ff''}{(f')^2}<3$ ۲) $-3<\frac{ff''}{(f')^2}<1$ ۳) $-1<\frac{ff''}{(f')^2}<1$ ۴) $-5<\frac{ff''}{(f')^2}<1$

۶۱۶ ـ ریشه معادله زیر با استفاده از فرمول نیوتون (با یک مرتبه تکرار و نقطه شروع $x=1$) عبارتست از: (سال ۸۶)

$$f(x)=x^3+2x^2+10x-20$$

۱) -7 ۲) 0.586 ۳) 1.412 ۴) 17

۶۱۷ ـ در صورتی که بخواهیم دستگاه معادله‌های زیر را با استفاده از روش نیوتن حل نمائیم، ماتریس ژاکوبین مربوطه کدام است؟ (سال ۸۶)

$$\begin{cases} x_1\sin x_2+x_2\ln x_1=1 \\ x_1^2+x_2^2=1 \end{cases}$$

۱) $J=\begin{bmatrix}\sin x_2 & 2x_1\\ \ln x_1 & 2x_2\end{bmatrix}$ ۲) $J=\begin{bmatrix}\sin x_2 & \ln x_1\\ 2x_1 & 2x_2\end{bmatrix}$

۳) $J=\begin{bmatrix}\sin x_2+\frac{x_2}{x_1} & 2x_1\\ x_1\cos x_2+\ln x_1 & 2x_2\end{bmatrix}$ ۴) $J=\begin{bmatrix}\sin x_2+\frac{x_2}{x_1} & x_1\cos x_2+\ln x_1\\ 2x_1 & 2x_2\end{bmatrix}$

۶۱۸ ـ برای حل عددی به روش تکرار معادله $f(x)=x^3+x-1=0$ آن را به‌صورت $g(x)=x_{n+1}=1-x_n^3$ نوشته‌ایم، آیا با حدس اولیه $x_0=1$ به جواب می‌رسیم؟ (سال ۸۷)

۱) بلی. چون $x_1=1-x_0^3=0$ است.
۲) خیر. چون $g'(x)>f(x)$ است.
۳) خیر. زیرا $g(x_0)=0$ است.
۴) خیر. زیرا $\left|g'(x)\right|_{x\to 1}>1$ است.

۶۱۹ ـ ریشهٔ معادلهٔ $f(x)=e^x-3x^2=0$ با روش نیوتن ـ رافسون از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟ (سال ۸۷)

۱) $x_n=\frac{e^{x_n}-6x_n}{x_ne^{x_n}-3x_n^2-e^{x_n}}$ ۲) $x_n=\frac{x_ne^{x_n}-3x_n^2-e^{x_n}}{e^{x_n}-6x_n}$

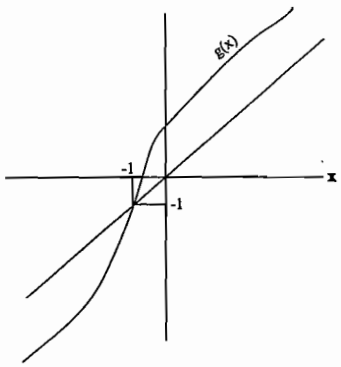
۳) $x_n=\frac{x_ne^{x_n}-3x_n^2-e^{x_n}+6x_n}{e^{x_n}-6x_n}$ ۴) $x_n=\frac{x_ne^{x_n}-3x_n^2}{e^{x_n}-6x_n}$

۶۲۰ ـ مقدار نخستین تکرار دریافتن ریشه سوم عدد 110 به روش نیوتن رافسون با حدس اولیه 5 چه‌قدر است؟ (سال ۸۸)

۱) 4.75 ۲) 4.8 ۳) 4.85 ۴) 4.9

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۲۱ـ با چه حدس اولیه‌ایی در روش تکراری تقارب متوالی (Successive Approximation) می‌توانپاسخ معادله $f(x)=g(x)-x=0$ را به دست آورد؟ (فرم تابع $g(x)$ مطابق شکل روبه‌رو می‌باشد.) (سال ۸۸)



۱) با هیچ حدس اولیه‌ایی نمی‌توان به پاسخ دست یافت.

۲) با هر مقدار در دامنه $x \le -1$ می‌توان به پاسخ رسید.

۳) با هر مقدار در دامنه $x \ge -1$ می‌توان به پاسخ رسید.

۴) با هر مقدار در دامنه $-\infty < x < \infty$ می‌توان به پاسخ دست یافت.

درون‌یابی

۶۲۲ـ کدام روش پیشنهادی برای تعیین مقادیر ثابت a و b در هر یک از توابع داده شده بر اساس برازش خطی (Curve Fitting) نادرست است؟ (سال ۸۵)

۱) $y=\frac{x}{a+bx}$: ترسیم $\frac{x}{y}$ برحسب x

۲) $y=a+\frac{b}{x}$: ترسیم y برحسب $\frac{1}{x}$

۳) $y=ab^{-x}$: ترسیم $\log y$ برحسب $\frac{1}{x}$

۴) $y=ax^b$: ترسیم $\log y$ برحسب $\log x$

۶۲۳ـ معادلهٔ بهترین خط که از نقطهٔ $(1,1)$ می‌گذرد و اطلاعات زیر را برازش می‌کند به‌دست آورید: (سال ۸۶)

x	y
0	1
2	2

۱) $y=x$

۲) $y=\frac{1}{3}x+\frac{2}{3}$

۳) $y=\frac{1}{2}x+\frac{5}{6}$

۴) $y=\frac{1}{2}(x+1)$

۶۲۴ـ اگر از دستور چندجمله‌ای میان‌یابی مرتبه دوم پیشرو نیوتن برای تخمین تابع $f(x)$ استفاده کنیم و انتگرال $\int_a^b f(x)dx$ را محاسبه کنیم خطای کلی انتگرال در بازه $[a-b]$ با کدام‌یک از گزینه‌های زیر متناسب است؟ $\left(h=\frac{b-a}{N}\right)$ (سال ۸۷)

۱) h^2

۲) h^3

۳) h^4

۴) h^5

۶۲۵ـ منحنی $y=ax^2$ را به نقاط زیر برازش کنید. (سال ۸۷)

x_i	y_i
0	0
1	−1
−1	2

۱) $y=\frac{1}{2}x^2$

۲) $y=x^2$

۳) $y=2x^2$

۴) $y=-x^2$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۲۶ـ با استفاده از فرمول میان‌یابی لاگرانژ مرتبه دوم مقدار تابع در نقطه $x=4$ چه‌قدر است؟ (جدول تغییرات مقدار تابع $f(x)$ برحسب x به صورت زیر داده شده است). (سال ۸۸)

X	f(x)
1	-1
2	-3
5	+3

۱) -1
۲) 0
۳) +1
۴) +2

۶۲۷ـ برازش معادله‌ی $y=2+b\sin x$ به اطلاعات زیر کدام است؟ (سال ۸۸)

x	y
0	1
$\frac{\pi}{2}$	0
π	1

۱) $y=2(1+\sin x)$
۲) $y=2(1-\sin x)$
۳) $y=2\left(1-\frac{1}{2}\sin x\right)$
۴) $y=2\left(1+\frac{1}{2}\sin x\right)$

انتگرال‌گیری

۶۲۸ـ کدام گزینه در مورد تابع روبرو صحیح می‌باشد؟ (سال ۸۵)

x	y
0.98	0.246809
0.99	0.244390
1	0.241971
1.01	0.239551
1.02	0.237132

۱) این تابع، یک تابع صعودی است.
۲) این تابع، یک تابع منفصل است.
۳) این تابع در نقطه $x=1$ دارای ماکزیمم است.
۴) این تابع در نقطه $x=1$ دارای نقطه‌ی عطف است.

۶۲۹ـ فرمول مشتقل مرتبه سوم با خطای مرتبه (h) به کمک تفاضل‌های مستقیم در نقطه x_i کدام است؟ $(\Delta x=h)$ $\frac{\partial^3 y}{\partial x^3}=?$ (سال ۸۵)

۱) $\left(y_{i+3}-y_{i+3}+y_{i+1}-y_i\right)/h^3$
۲) $\left(y_{i+5}-3y_{i+1}+y_i\right)/h^3$
۳) $\left(y_{i+3}-3y_{i+2}+3y_{i+1}-y_i\right)/h^3$
۴) $\left(y_{i+5}+3y_{i+3}+y_i\right)/h^3$

۶۳۰ـ با استفاده از قانون ذوزنقه، $\int_0^2 \left(x^3+x\right)dx$ با گام $h=1$ چقدر می‌باشد؟ (سال ۸۵)

۱) 5
۲) 6
۳) 7
۴) 8

۶۳۱ـ برای آن‌که انتگرال $\int_0^{Ln2} e^{2x}dx$ با خطای کم‌تر از $\frac{4e^4Ln2}{30000}$ از روش ذوزنقه‌ای محاسبه شود، حداکثر مقدار $\Delta x(h)$ چه‌قدر باشد؟ (سال ۸۸)

۱) 0.02
۲) $0.02Ln2$
۳) $0.02e^4$
۴) $0.02e^4Ln2$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۳۲ـسرعت عبوری یک مایع نیوتنی از درون یک لوله افقی به شعاع یک سانتی‌متر مطابق جدول روبه‌رو است:

r(cm)	0	$\frac{1}{2}$	1
$V\left(\frac{cm}{s}\right)$	2	$\frac{1}{2}$	0

مقدار دبی مایع عبوری به روش سیمپسون $\frac{1}{3}$ (simpson's first rule) برحسب $\frac{cm^2}{s}$ برابر است با: (سال ۸۸)

۱) π ۲) $\frac{2\pi}{3}$ ۳) $\frac{\pi}{3}$ ۴) $\frac{2}{3}$

حل معادلات دیفرانسیل (محاسبات عددی)

۶۳۳ـمطلوبست محاسبه‌ی $y(0.2)$ از طریق روش اویلر برای معادله‌ی زیر با شرایط داده شده: (سال ۸۵)

$y''+3y'+2y=0 \quad , \quad y(0)=1 \quad , \quad y'(0)=-3 \quad , \quad h=0.1$

۱) 0.7 ۲) 0.29 ۳) 0.47 ۴) 0.77

۶۳۴ـدر روش حل عددی معادلات دیفرانسیل با افزایش تعداد تقسیم‌بندی فواصل، N، و یا کاهش مقدار Δx: (سال ۸۵)

۱) درصد خطا ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۲) خطای ناشی از حذف ترم‌های بالاتر مشتق و خطای رند کردن هر دو کاهش می‌یابد.

۳) خطای ناشی از حذف ترم‌های بالاتر مشتق افزایش و خطای رند کردن کاهش می‌یابد.

۴) خطای ناشی از حذف ترم‌های بالاتر مشتق و خطای رند کردن هر دو افزایش می‌یابد.

۶۳۵ـبر اساس معادله دیفرانسیل زیر مقدار $\frac{dy}{dx}$ در نقطه $x=1$ بر اساس روش اولر چه مقدار خواهد شد؟ $(h=0.5)$ (سال ۸۶)

$y=1 \quad , \quad \frac{dy}{dx}=-1 : x=0 \qquad \frac{d^2y}{dx^2}+\frac{dy}{dx}+y=x$

۱) 1.5 ۲) 1 ۳) −0.5 ۴) −1.5

۶۳۶ـرابطهٔ زیر برای حل عددی معادله‌های دیفرانسیل معمولی به طریق رانگ کوتای 2 نقطه‌ای ارایه شده است. (سال ۸۶)

$y_{i+1}=y_i+hf\left(x_i+\frac{h}{2}, y_i+\frac{h}{2}f_i\right) \quad , \quad \frac{dy}{dx}=f(x,y)$

با استفاده از طول قدم $h=0.1$ مقدار $Z(0.1)$ و $y(0.1)$ را بر اساس دستگاه معادله‌های دیفرانسیل زیر به‌دست آورید.

$\frac{dy}{dx}=Z-x+1 \quad y(0)=1$

$\frac{dz}{dx}=y-z \quad z(0)=0$

۱) $Z(0.1)=-0.1 \quad , \quad y(0.1)=0.9$

۲) $Z(0.1)=0.05 \quad , \quad y(0.1)=1.05$

۳) $Z(0.1)=0.1 \quad , \quad y(0.1)=1.1$

۴) $Z(0.1)=0.2 \quad , \quad y(0.1)=1.2$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۳۷ـ با استفاده از روش تفاضل‌های محدود پیشرو (Forward difference) جواب معادله دیفرانسیل زیر عبارتست از: (سال ۸۶)

$$T''+10T'=0 \quad , \quad T(0)=1 \quad , \quad T(\infty)=0 \quad , \quad \Delta x=1$$

۱) $T_n=c_1+c_2\left(\frac{1}{11}\right)^n$

۲) $T_n=c_1\left(\frac{1}{11}\right)^{n+1}$

۳) $T_n=c_{11}\left(\frac{1}{11}\right)^n$

۴) $T_n=c_1\left(\frac{1}{11}\right)^n+c_2\left(\frac{1}{11}\right)^{n+1}$

۶۳۸ـ مقدار $y(0.2)$ برای معادله‌ی $y(0)=1$ و $\frac{dy}{dx}=e^x+Lny$ چه‌قدر است؟ (از روش اویلر با $h=0.2$ استفاده کنید.) (سال ۸۸)

۱) 0.8 ۲) 0.9 ۳) 1.1 ۴) 1.2

حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای (به روش محاسبات عددی)

۶۳۹ـ شکل عددی معادله دیفرانسیل جزئی $\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}+2=0$ که در آن، $h=\frac{1}{2}$، است: (سال ۸۵)

۱) $\varphi_{i-1,j}+\varphi_{i+1,j}+\varphi_{i,j-1}+\varphi_{i,j+1}-4\varphi_{i,j}+\frac{1}{2}=0$

۲) $\varphi_{i-1,j}+\varphi_{i+1,j}+\varphi_{i,j-1}+\varphi_{i,j+1}-4\varphi_{i,j}+2=0$

۳) $\varphi_{i-1,j}+2\varphi_{i+1,j}+\varphi_{i,j-1}+2\varphi_{i,j+1}-4\varphi_{i,j}+\frac{1}{2}=0$

۴) $\varphi_{i-1,j}+2\varphi_{i+1,j}+\varphi_{i,j-1}+2\varphi_{i,j+1}-4\varphi_{i,j}+2=0$

۶۴۰ـ در حل معادله زیر شرط پایداری با روش تفاضل‌های محدود صریح (Explicit) کدام است؟ $(\alpha=0.1)(\Delta x=0.2)$ (سال ۸۶)

$$\alpha\frac{\partial^2u}{\partial x^2}=\frac{\partial u}{\partial t} \quad , \quad \begin{matrix} u(x,0)=0 \\ u(0,t)=100 \\ u(1,t)=100 \end{matrix}$$

۱) $\Delta t\le 0.4$

۲) $\Delta t\le 0.5$

۳) $\Delta t\le 0.2$

۴) $(\Delta x=\Delta x=h)$ احتیاج به شرط پایداری ندارد.

۶۴۱ـ در معادله PDE زیر پس از مرتب شدن معادله به شکل تفاضل‌های محدود، u_{ij} با کدام معادله مطابقت دارد؟ (سال ۸۶)

$$\frac{\partial^2u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2u}{\partial y^2}+2xy=0 \quad , \quad \begin{matrix} u(0,y)=u(0,y)=1 \quad (\Delta x=\Delta y=h) \\ \frac{\partial u}{\partial y}(x,0)=u(x,0) \quad u(x,1)=2x \end{matrix}$$

۱) $U_{ij}=\frac{1}{4ijh^2}\left[U_{i+1,j}+U_{i-1,j}+U_{i,j-1}-U_{i,j+1}\right]$

۲) $U_{i,j}=\frac{1}{4}\left[U_{i+1,j}+U_{i-1,j}+U_{i,j-1}+U_{i,j+1}\right]+\frac{ijh^4}{2}$

۳) $4U_{ij}-U_{i+1,j}-U_{i-I,j}-U_{i,j-1}-U_{i,j+1}=0$

۴) هیچ‌کدام

۶۴۲ـ شرط پایداری روش صریح برای حل معادلهٔ $\frac{\partial U}{\partial t}=\frac{\partial^2U}{\partial x^2}+2\frac{\partial^2U}{\partial y^2}$ چیست؟ $(\Delta x=\Delta y)$ (سال ۸۷)

۱) $\frac{\Delta t}{(\Delta x)^2}<\frac{1}{8}$

۲) $\frac{\Delta t}{(\Delta x)^2}<\frac{1}{6}$

۳) $\frac{\Delta t}{(\Delta x)^2}<\frac{1}{2}$

۴) $\frac{\Delta t}{(\Delta x)^2}<1$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۴۳ـ انتقال حرارت غیردائم یک بعدی به‌صورت زیر می‌باشد فرم تفاوت‌های محدود ضمنی برای حل عددی آن و شرط پایداری در حل آن عبارتست از: **(سال ۸۷)**

$$u_t = c^2 u_{xx} \quad , \quad r = \frac{c^2 \Delta t}{\Delta x^2}$$

۱) $ru_{i-1,j+1} - (1+2r)u_{i,j+1} + ru_{i+1,j+1} = -u_{i,j} \quad , \quad r > 0$

۲) $-ru_{i-1,j+1} + (1+2r)u_{i,j+1} - ru_{i,j+1} = u_{i,j} \quad , \quad 0 < r < \frac{1}{2}$

۳) $ru_{i-1,j+1} - (1+2r)u_{i,j} + ru_{i+1,j+1} = u_{i,j} \quad , \quad r > 0$

۴) $-ru_{i-1,j+1} + (1+2r)u_{i,j+1} - ru_{i,j+1} = u_{i,j} \quad , \quad r > 0$

۶۴۴ـ فرم تفاضل متناهی معادله‌ی دیفرانسیل با شرایط مرزی $y'' + 2y' = x$ چگونه است؟ $(\Delta x = h)$ **(سال ۸۸)**

۱) $(1+h)y_{i+1} - 2(1+h)y_i + y_{i-1} = h^2 x_i$

۲) $(1+2h)y_{i+1} - (1+2h)y_i + y_{i-1} = h^2 x_i$

۳) $(1+2h)y_{i+1} - (2+h)y_i + y_{i-1} = h^2 x_i$

۴) $(1+2h)y_{i+1} - 2(1+h)y_i + y_{i-1} = h^2 x_i$

حل دستگاه معادلات (ماتریس‌ها)

۶۴۵ـ از کدام‌یک از روش‌های حل دستگاه معادلات خطی می‌توان برای تعیین معکوس ماتریس استفاده نمود؟ **(سال ۸۵)**

۱) کرامر ۲) ژاکوبین ۳) گاوس ـ جردن ۴) حذف گاوس

۶۴۶ـ در روش نیوتن ـ رافسون برای حل دستگاه معادلات زیر:

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - 10 = 0 \\ f_2(x_1, x_2) = x_1^3 + 2x_1 x_2 + 5 = 0 \end{cases}$$

چنانچه در مرحله تکرار $x_1 = 1$ و $x_2 = 2$ باشد، در این مرحله ماتریس ژاکوبین دستگاه چه می‌باشد؟ **(سال ۸۵)**

۱) $\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$

۶۴۷ـ همگرایی در حل دستگاه معادلات زیر به روش گوس سیدل (Gauss – Seidel) و جاکوبی (Jacobi) با حدس اولیه $(x = y = z = 0)$ چگونه است؟ **(سال ۸۶)**

$$2x + y + z = 4$$
$$x + 2y + z = 4$$
$$x + y + 2z = 4$$

۱) گوس سیدل واگرا، جاکوبی همگرا ۲) گوس سیدل واگرا، جاکوبی واگرا

۳) گوس سیدل همگرا، جاکوبی همگرا ۴) گوس سیدل همگرا، جاکوبی واگرا

۶۴۸ـ اگر در دترمینان جای دو سطر با هم عوض شود مقدار دترمینان: **(سال ۸۷)**

۱) صفر می‌شود. ۲) علامتش تغییر می‌یابد. ۳) معکوس می‌شود. ۴) بی‌تغییر می‌ماند.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۴۹ ـ چنانچه جهت حل سیستم معادلات جبری خطی از روش گوس ـ سیدل استفاده شود شرط کافی جهت همگرائی عبارتست از: $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = c_i \quad , \quad i = 1,2,3,\ldots,n$

(سال ۸۷)

۱) $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} < c_i \quad , \quad i = 1,2,3,\ldots,n$

۲) $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} > c_i \quad , \quad i = 1,2,3,\ldots,n$

۳) $|a_{ii}| < \sum_{\substack{j=1 \\ j\neq i}}^{n} |a_{ij}| \quad , \quad i = 1,2,3,\ldots,n$

۴) $|a_{ii}| > \sum_{\substack{j=1 \\ j\neq i}}^{n} |a_{ij}| \quad , \quad i = 1,2,3,\ldots,n$

۶۵۰ ـ حل دستگاه معادلات خطی $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ **با حدس اولیه** $x_1 = 0$ **و** $x_2 = 0$ **بعد از 2 مرحله با تکرار گوس- سایدل کدام می‌باشد؟** **(سآل ۸۸)**

۱) $x_1 = 4$, $x_2 = -5$

۲) $x_1 = 2$, $x_2 = 3$

۳) $x_1 = -3$, $x_2 = 2$

۴) $x_1 = 4$, $x_2 = 1$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

Passage I

applied mechanics: مکانیک کاربردی
conservation of mass: بقای جرم
aspect: جنبه
fundamental laws: قوانین ابتدایی
conservation of energy: بقای انرژی
deal with: رسیدگی

۱ ـ گزینه ۲ درست است.

prerequisite to: پیش نیاز

۲ ـ گزینه ۳ درست است.

fluid mechanics: مکانیک سیالات

۳ ـ گزینه ۳ درست است.

Passage II

derived from: اشتقاقی، حاصل شده از
refining: پالایش
intimate: معنی دادن
variety: متنوع ـ گوناگونی
excluded: مستثنی

۴ ـ گزینه ۲ درست است.

۵ ـ گزینه ۱ درست است.

feed stock: مواد اولیه
distillation: تقطیر
synthesized: سنتز کردن ـ ترکیب کردن

Passage III

insight: بینش ـ فراست
spark: جرقه زدن
insulation: عایق‌کاری
viable: بادام، مناسب رشد و ترقی
dawn: طلوع

۶ ـ گزینه ۴ درست است.

۷ ـ گزینه ۱ درست است.

Passage IV

efficient: موثر
incentive: محرک، انگیزه
elaborate: به زحمت درست شده
break through: پیشرفت غیرمنتظره
containing: تماس
disadvantage: ضرر و زیان
indeed: به راستی

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۸ ـ گزینه ۲ درست است.

exceed: متجاوز بودن از
demand: نیاز

۹ ـ گزینه ۴ درست است.

intermediate: میانی

Passage V

blanket: پتو، روکش
pillow: بالش
reduce: کاهش دادن
strain: تغییر شکل
tailored: مناسب
stocking: جوراب
bullet proof vest: جلیقه ضد گلوله

۱۰ ـ گزینه ۱ درست است.

dominate: حکم فرما

Passage VI

immense: بی‌اندازه گزاف
fruitful: مفید
finite difference: تفاضل محدود
heretofore: پیش از این

۱۱ ـ گزینه ۳ درست است.

proposed: پیشنهادی

۱۲ ـ گزینه ۱ درست است.

progress: پیشرفت

۱۳ ـ گزینه ۴ درست است.

latterly: اخیراً
formerly: پیشتر

Passage VII

diagnostic: تشخیص
therapeutic: درمانی
artificial organs: اندام‌های مصنوعی

۱۴ ـ گزینه ۴ درست است.

۱۵ ـ گزینه ۳ درست است.

Passage VIII

marvel: شگفت
maze: پرپیچ و خم
barrel: بشکه

۱۶ ـ گزینه ۲ درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۷ـ گزینه ۴ درست است.

Passage IX

domination: تسلط
elixir: اکسیر
contribute: شرکت کردن
rub: اصطکاک ـ سختی
tightly: محکم، سفت
Emission: صدور ـ آلودگی
abundant element: عنصر فراوان
capture: به‌دست آمدن
cling: چسبیدن

۱۸ـ گزینه ۲ درست است.

۱۹ـ گزینه ۱ درست است.

۲۰ـ گزینه ۳ درست است.

Passage I

enriched: غنی شدن
impoverish: فقیر شدن

۲۱ـ گزینه ۲ درست است.

۲۲ـ گزینه ۴ درست است.

demote: تنزل مقام یافتن
denature: ماهیت چیزی را عوض کردن
devastate: تاراج کردن
deplete: تهی کردن، خالی کردن

۲۳ـ گزینه ۳ درست است.

Passage II

sensitive: حساس
satisfactory: رضایت بخش

۲۴ـ گزینه ۴ درست است.

۲۵ـ گزینه ۴ درست است.

۲۶ـ گزینه ۱ درست است.

۲۷ـ گزینه ۲ درست است.

Passage III

eventually: سرانجام، عاقبت
decline: نقصان
trend: روند
toxic: سعی
essential: حیاتی

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۸ ـ گزینه ۳ درست است.

۲۹ ـ گزینه ۴ درست است.

۳۰ ـ گزینه ۱ درست است.

۳۱ ـ گزینه ۱ درست است.

Passage IV

modification: اصلاح

exploratory: اکتشافی

۳۲ ـ گزینه ۳ درست است.

۳۳ ـ گزینه ۲ درست است.

Passage V

odor: عطر و بو

hydrolysis: آبکافت

evaluate: ارزیابی کردن

mitigate: سبک کردن، تسکین دادن

۳۴ ـ گزینه ۱ درست است.

۳۵ ـ گزینه ۳ درست است.

۳۶ ـ گزینه ۲ درست است.

۳۷ ـ گزینه ۱ درست است.

Passage VI

communities: جوامع

garbage: آشغال

expert: ماهر، خبره

۳۸ ـ گزینه ۴ درست است.

۳۹ ـ گزینه ۳ درست است.

۴۰ ـ گزینه ۲ درست است.

PART A: Vocabulary

۴۱ ـ گزینه ۳ درست است.

establish: برقرار کردن، برپا کردن

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۲ ـ گزینه ۱ درست است.

Red cross organized: سازمان هلال احمر

۴۳ ـ گزینه ۲ درست است.

proportion: قسمت و نسبت

۴۴ ـ گزینه ۴ درست است.

significant: معنی‌دار، قابل توجه

۴۵ ـ گزینه ۲ درست است.

anticipate: انتظار داشتن، پیش‌بینی کردن

۴۶ ـ گزینه ۱ درست است.

sunken: غرق شده

invoked: طلب کردن

۴۷ ـ گزینه ۴ درست است.

pursuer: دنبال کردن

۴۸ ـ گزینه ۲ درست است.

stability: ثبات

۴۹ ـ گزینه ۳ درست است.

۵۰ ـ گزینه ۱ درست است.

resources: مدارک، منابع

PART B: Grammar

۵۱ ـ گزینه ۳ درست است.

۵۲ ـ گزینه ۱ درست است.

۵۳ ـ گزینه ۲ درست است.

۵۴ ـ گزینه ۳ درست است.

۵۵ ـ گزینه ۴ درست است.

PART C: Reading Comprehension

Passage I

Discarded tires: تایرهای به دور انداخته

stockpile: جمع‌آوری، ذخیره کردن

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

hazards: مخاطرات

improperly: به طور ناصحیح

insects: حشرات

rodent: جانور جونده

۵۶ ـ گزینه ۳ درست است.

۵۷ ـ گزینه ۱ درست است.

۵۸ ـ گزینه ۴ درست است.

Passage II

fallacious: مغالطه‌آمیز

frequent: تکرار شونده

inadequate: ناکافی

regard: توجه

convinced: ملزم، متقاعد

soundness: درستی

۵۹ ـ گزینه ۳ درست است.

۶۰ ـ گزینه ۴ درست است.

۶۱ ـ گزینه ۲ درست است.

۶۲ ـ گزینه ۱ درست است.

Passage III

flexibility: انعطاف‌پذیری

convenience: راحتی

improper: نامناسب، معیوب

۶۳ ـ گزینه ۴ درست است.

۶۴ ـ گزینه ۳ درست است.

Passage IV

broadly: به‌طور سریع

adsorbate: ماده جذب شده

activated carbon: کربن فعال

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۵ ـ گزینه ۱ درست است.

۶۶ ـ گزینه ۲ درست است.

۶۷ ـ گزینه ۴ درست است.

Passage V

population density: تراکم جمعیت

consequence: نتیجه

complicate: پیچیده کردن

capital cost: هزینه سرمایه‌گذاری

inherently: به‌طور ذاتی

۶۸ ـ گزینه ۱ درست است.

۶۹ ـ گزینه ۲ درست است.

۷۰ ـ گزینه ۳ درست است.

۷۱ ـ گزینه ۱ درست است.

۷۲ ـ گزینه ۱ درست است.

۷۳ ـ گزینه ۲ درست است.

۷۴ ـ گزینه ۴ درست است.

۷۵ ـ گزینه ۴ درست است.

۷۶ ـ گزینه ۴ درست است.

۷۷ ـ گزینه ۱ درست است.

۷۸ ـ گزینه ۱ درست است.

۷۹ ـ گزینه ۲ درست است.

۸۰ ـ گزینه ۲ درست است.

۸۱ ـ گزینه ۴ درست است.

۸۲ ـ گزینه ۲ درست است.

۸۳ ـ گزینه ۳ درست است.

۸۴ ـ گزینه ۱ درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۸۵ ـ گزینه ۱ درست است.

۸۶ ـ گزینه ۴ درست است.

۸۷ ـ گزینه ۲ درست است.

۸۸ ـ گزینه ۴ درست است.

۸۹ ـ گزینه ۲ درست است.

۹۰ ـ گزینه ۳ درست است.

۹۱ ـ گزینه ۱ درست است.

۹۲ ـ گزینه ۴ درست است.

۹۳ ـ گزینه ۱ درست است.

۹۴ ـ گزینه ۲ درست است.

۹۵ ـ گزینه ۱ درست است.

۹۶ ـ گزینه ۴ درست است.

۹۷ ـ گزینه ۳ درست است.

۹۸ ـ گزینه ۱ درست است.

۹۹ ـ گزینه ۱ درست است.

۱۰۰ ـ گزینه ۳ درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

انتقال حرارت هدایتی یک بعدی و پایدار

۱۰۱ ـ گزینه ۲ و ۴ درست است.

اگر حرارت از دو سطح انتقال یابد. $\Rightarrow \quad q = q''V = q'' \times 2LA$

اگر حرارت از یک سطح انتقال یابد. $\Rightarrow \quad q = q''V = q'' \times LA$

۱۰۲ ـ گزینه ۱ درست است.

موازنه انرژی $q = q''A = hA(T_2 - T_\infty) \Rightarrow T_2 = T_\infty + \frac{q''}{h}$

۱۰۳ ـ گزینه ۱ درست است.

اگر ضریب هدایت حرارتی تابع نزولی از دما باشد، دمای وسط تیغه از دمای میانگین T_1 و T_2 کمتر است.

اگر ضریب هدایت حرارتی تابع صعودی از دما باشد، دمای وسط تیغه از دمای میانگین T_1 و T_2 بزرگتر است.

۱۰۴ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$$

$$T = T_1 \Rightarrow L_A > L_B > L_C$$

۱۰۵ ـ گزینه ۱ درست است.

$$hA(T_w - T_\infty) = \int \dot{q} 4\pi r^2 dr \Rightarrow h4\pi R^2 (T_w - T_\infty) = \int_0^R \dot{q}_0 \left[1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right] 4\pi r^2 dr = 4\pi \dot{q}_0 \left[\frac{r^3}{3} - \frac{r^5}{5R^2}\right]\Bigg|_0^R$$

$$\Rightarrow \quad hR^2 (T_w - T_\infty) = \dot{q}_0 \left(\frac{R^3}{3} - \frac{R^3}{5}\right) = \frac{2\dot{q}_0 R^3}{15} \quad \Rightarrow \quad T_w = T_\infty + \frac{2\dot{q}_0 R}{15h}$$

۱۰۶ ـ گزینه ۳ درست است.

$$r_c = \frac{k}{h} \quad \Rightarrow \quad r_c = \frac{0.15}{12} = 0.0125\,m = 12.5\,mm$$

۱۰۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$q = cte \quad \Rightarrow \quad q = Ak\frac{\delta T}{\delta x} = cte \\ k = cte \Big\} \quad \rightarrow \quad A\frac{\delta T}{\delta x} = cte$$

A در جهت x در حال افزایش می‌باشد پس $\frac{\delta T}{\delta x}$ باید کاهش یابد.

۱۰۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$effectiveness = \sqrt{\frac{kP}{hA}}$$

۱۰۹ ـ گزینه ۴ درست است.

$$T = \frac{q''R^2}{6k}\left(1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right) + T_s \quad \Rightarrow \quad \left.\frac{dT}{dr}\right|_{r=R} = -\left.\frac{q''R^2}{6k}\frac{2r}{R^2}\right|_{r=R} = -\frac{q''R}{3k}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۱۰ ـ گزینه ۲ درست است.

$$T_0 - T_1 = \frac{q''L^2}{2k} \quad \Rightarrow \quad T_0 = T_1 + \frac{q''L^2}{2k}$$

۱۱۱ ـ گزینه ۳ درست است.

در طرف h_1، توزیع دما وجود ندارد که نشانگر این است که مقاومتی در برار انتقال حرارت در این ناحیه وجود ندارد $\frac{1}{h_1} \to 0$ بنابراین $h_1 \gg h_2$ و با توجه به توزیع یکنواخت و خطی دما در جسم مشخص است که ضریب هدایت حرارتی جسم تابع دما نمی‌باشد.

۱۱۲ ـ گزینه ۱ درست است.

$$T_{M_1} = T_W + \frac{\dot{q}L^2}{2K}$$

$$T_{M_2} = T_W + \frac{\dot{q}\left(\frac{L}{2}\right)^2}{2K} = T_W + \frac{\dot{q}L^2}{8K}$$

۱۱۳ ـ گزینه ۲ درست است.

$$L \to \infty \text{ پره نوع اول} \Rightarrow \frac{\theta}{\theta_0} = e^{-mx} \Rightarrow \frac{T - T_A}{T_0 - T_A} = e^{-mx}$$

$$\Rightarrow T = T_A + (T_0 - T_A)e^{-mx}$$

انتقال حرارت هدایتی چند بعدی ـ پایدار

۱۱۴ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\text{شرایط مرزی} \begin{cases} T(x,0)=0 \\ T(x,b)=Ax \\ T(0,y)=0 \\ T(a,y)=0 \end{cases}$$

در جهت x شرط مرزی ناهمگن «$T(x,b)=Ax$» بنابراین جواب‌ها در این سمت باید به‌صورت اورتوگونال باشد و در جهت y، جواب‌ها باید به‌صورت غیر اورتوگونال باشند بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

انتقال حرارت هدایتی سیستم‌های ناپایدار

۱۱۵ ـ گزینه ۳ درست است.

نکته

اگر پروفایل دما در یک فرایند گذرا دارای نقطه ماکزیمم باشد، دیواره در حال سرد شدن می‌باشد و اگر پروفایل دما در یک فرایند گذرا دارای نقطه مینیمم باشد، دیواره در حال گرم شدن می‌باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۱۶ ـ گزینه ۳ درست است.

برای استفاده از فرمولاسیون لامپد، لازم است مقاومت هدایت جسم $\frac{1}{k}$ در مقایسه با مقاومت جابجایی محیط $\frac{1}{n}$ بسیار ناچیز باشد.

$$Bi=\frac{hL}{k}=\frac{\frac{L}{k}}{\frac{1}{h}}<0.1$$

۱۱۷ ـ گزینه ۱ درست است.

برای استفاده از فرمولاسیون لامپد لازم است که $Bi<0.1$

$$Bi=\frac{hL}{k}<0.1 \quad \Rightarrow \quad L\downarrow\downarrow, k\uparrow\uparrow$$

۱۱۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$t=0 \quad \Rightarrow \quad T=T_\infty$$

$$t=\infty \quad \Rightarrow \quad hA(T-T_\infty)=q''A \quad \Rightarrow \quad T-T_\infty=\frac{q''}{h} \quad \leftarrow \quad \text{حالت پایا}$$

که این دو شرط فقط در گزینه سوم صدق می‌کنند.

انتقال جابه‌جایی اجباری

۱۱۹ ـ گزینه ۳ درست است.

انتقال حرارت در مختصات استوانه‌ای انجام می‌شود و در جهت r انتقال حرارت به‌صورت مولکولی می‌باشد بنابراین باید جمله $\frac{k}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta r}\right)$ در معادله ظاهر شود همچنین انتقال حرارت جابجایی در مرز سیستم انجام می‌شود و جزء شرایط مرزی می‌باشد که در عبارت معادله دیفرانسیل سیستم ظاهر نمی‌شود پس گزینه سوم صحیح است.

۱۲۰ ـ گزینه ۴ درست است.

شرط مرزی، شار ثابت در دیواره‌ها می‌باشد و داریم:

$$q=\dot{q}V=\dot{q}\times\frac{\pi\left(D_o^2-D_i^2\right)}{4}\times L \quad \Rightarrow \quad q\propto\left(D_o^2-D_i^2\right)$$

۱۲۱ ـ گزینه ۳ درست است.

عدد Pe عدد بزرگی می‌باشد پس می‌توان از نفوذ مولکولی درجهت z صرفنظر کرد بنابراین درجه مشتق نسبت به r برابر دو و نسبت به z برابر یک می‌باشد بنابراین به دوشرط مرزی در جهت r و یک شرط مرزی در جهت z نیاز داریم به نکته‌ای که در ادامه ذکر می‌شود دقت کنید.

$$\alpha\nabla^2T+\frac{q''}{\rho C_p}+\frac{\phi}{\rho C_p}=\frac{\delta T}{\delta t}+\vec{V}\nabla\cdot T \quad \rightarrow \quad \text{معادله انرژی در مختصات کارتزین}$$

$\alpha\nabla^2T$ ← ترم مربوط به نفوذ مولکولی

$\frac{q''}{\rho C_p}$ ← ترم مربوط به تولید انرژی

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

$\frac{\phi}{\rho C_p}$ ← ترم مربوط به تلفات لزجتی

$\frac{\delta T}{\delta t}$ ← ترم مربوط به تجمع حرارتی

$\vec{V}\cdot\nabla\cdot T$ ← ترم مربوط به انتقال حرارت جابجایی

شرط صرفنظر کردن از هدایت محوری:

$$\alpha\frac{\delta^2 T}{\delta x^2} \ll V_x\frac{\delta T}{\delta x} \xrightarrow{\text{به‌صورت ابعادی}} \alpha\frac{T}{L^2} \ll u_\infty\frac{T}{L} \Rightarrow 1 \ll \frac{u_\infty L}{\alpha} \Rightarrow 1 \ll Pe = Re\,Pr$$

به توضیحات بالا مراجعه کنید.

۱۲۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\phi = \frac{\nu}{C_p}\left[\frac{\delta V}{\delta y}\right]^2$$

۱۲۳ ـ گزینه ۲ درست است.

سطح عایق شده $\Rightarrow q = k\frac{\delta T}{\delta x} = 0 \Rightarrow \frac{\delta T}{\delta x} = 0$

محیط جابجایی با $h=0$ $\Rightarrow q = hA\Delta T = 0 \Rightarrow q = 0$

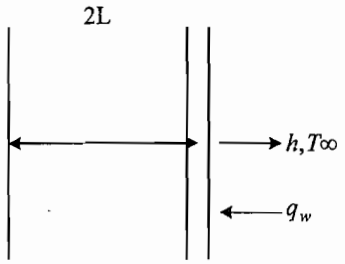
۱۲۴ ـ گزینه ۲ درست است.

گردآورنده‌های خورشیدی بر اساس اثر گلخانه‌ای عمل می‌کنند بدین ترتیب که تابش با طول موج کوتاه را از قاب شیشه‌ای خود عبور می‌دهند که پس از برخورد با محیط سرد «آب» طول موج تابش افزایش یافته و تابش از قاب شیشه‌ای عبور نمی‌کند که باعث افزایش درجه حرارت فضای بین قاب شیشه‌ای می‌شود.

۱۲۵ ـ گزینه ۱ درست است.

وجود مارپیچ باعث افزایش درهمی جریان داخلی می‌باشد که سبب افزایش افت فشار و افزایش ضریب انتقال حرارت جابجایی می‌شود.

۱۲۶ ـ گزینه ۴ درست است.



$$q = -k\frac{\delta T}{\delta x}\bigg|_{x=2L} = h\left(T_\infty - T_w\right) - q_w$$

۱۲۷ ـ گزینه ۱ درست است.

شرط توسعه‌یافتگی حرارتی به‌صورت زیر می‌باشد.

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{T_w - T}{T_w - T_b}\right) = 0$$

T_w: دمای دیوارهٔ لوله

T_b: دمای متوسط بالک

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۲۸ ـ گزینه ۳ درست است.

در معادله موازنهٔ انرژی، از هدایت حرارتی در جهت x صرفنظر شده است و هدایت حرارتی فقط در جهت y «$\frac{\delta^2 T}{\delta y^2}$» در نظر گرفته شده است.

۱۲۹ ـ گزینه ۱ درست است.

$$Pe = Re \cdot Pr = \frac{uL}{a} = \frac{mC_p\Delta T}{kA\frac{\Delta T}{L}}$$

عدد پکلت به‌صورت مقابل تعریف می‌شود و بیانگر افزایش آنتالپی سیال به انتقال گرمای هدایتی در جهت حرکت سیال می‌باشد.

۱۳۰ ـ گزینه ۱ درست است.

$$h = \frac{-K\frac{\delta T}{\delta y}\Big|_{y=0}}{T_W - T_\infty}$$

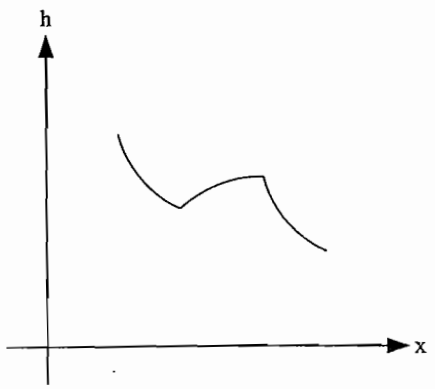
$$T_{(x,y)} = T_W + (T_\infty - T_W)\lambda x^{\frac{-1}{2}} y \Rightarrow \frac{\delta T_{(x,y)}}{\delta y} = (T_\infty - T_W)\lambda x^{\frac{-1}{2}}$$

$$\Rightarrow h = \frac{-k(T_\infty - T_w)\lambda x^{-\frac{1}{2}}}{T_w - T_\infty} \Rightarrow h = +k\lambda x^{-\frac{1}{2}}$$

۱۳۱ ـ گزینه ۲ درست است.

انتقال جابه‌جایی اجباری در روی صفحه تخت

۱۳۲ ـ گزینه ۱ درست است.



در جریان آرام $\rightarrow h \propto \frac{1}{\sqrt{x}}$

در جریان درهم $\rightarrow h \propto \frac{1}{x^{\frac{1}{5}}}$

۱۳۳ ـ گزینه ۴ درست است.

$$Pr = \frac{\nu}{a} = \frac{\mu C_p}{k}$$

$\frac{\delta}{\delta_t} \propto Pr^{\frac{1}{3}} \rightarrow Pr <<< 1 \Rightarrow$ ضخامت لایه مرزی حرارتی خیلی بزرگتر از لایه مرزی سرعتی است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۳۴ ـ گزینه ۲ درست است.

۱۳۵ ـ گزینه ۲ درست است.

۱۳۶ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\phi = \mu\left(\frac{\delta V}{\delta x}\right)^2 = \frac{\mu u^2}{L}$$

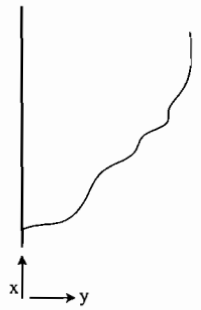
جابه‌جایی آزاد

۱۳۷ ـ گزینه ۱ درست است.

$Nu_{\text{صفحه قائم}} > Nu_{\text{صفحه مایل}} > Nu_{\text{صفحه افقی}}$

$h_{\text{صفحه قائم}} > h_{\text{صفحه مایل}} > h_{\text{صفحه افقی}}$

۱۳۸ ـ گزینه ۲ درست است.



$$Nu \propto \frac{2x}{\delta}$$

با افزایش فاصله از بالاترین نقطه «کاهش x» و افزایش ضخامت لایه مرزی عدد ناسلت کاهش می‌یابد.

۱۳۹ ـ گزینه ۴ درست است.

۱۴۰ ـ گزینه ۲ درست است.

عدد گراشف به‌صورت زیر تعریف می‌شود و بیانگر نسبت نیروهای شناوری به نیروهای چسبندگی می‌باشد.

$$Gr = \frac{g\beta TL^3}{\nu^2}$$

۱۴۱ ـ گزینه ۱ درست است.

هوای گرم سبک است و به سمت بالا حرکت می‌کند بنابراین در سطح بالای صفحه، به خاطر به وجود آمدن نیروهای بویانسی، هوای گرم به سمت بالا حرکت کرده و هوای سرد جای آن را می‌گیرد و جریان هوا به وجود می‌آید بنابراین دما در سطح پایین صفحه بالاتر از سطح بالا می‌باشد.

۱۴۲ ـ گزینه ۳ درست است.

اگر Nu با x^n متناسب باشد $\bar{h}$ «متوسط» $\frac{1}{n}$ برابر مقدار موضعی آن $h(x = L)$ است.

$$h_x = Cx^{-\frac{1}{4}} \Rightarrow Nu = C'x^{\frac{3}{4}} \Rightarrow \bar{h} = C''x^{\frac{4}{3}}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۴۳ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\dot{m}C_p\left(T_{m_o}-T_{m_i}\right)=\int q''(x)\times\pi DdL=\int_0^L q_0''\sin\frac{\pi x}{L}\pi DdL \quad\Rightarrow\quad \dot{m}C_p\left(T_{m_o}-T_{m_i}\right)=-\pi Dq_0''\times\frac{L}{\pi}\cos\frac{\pi x}{L}\Big|_0^L=2q''DL$$

$$\Rightarrow\quad T_{m_o}=T_{m_i}+\frac{2q''DL}{\dot{m}C_p}$$

۱۴۴ ـ گزینه ۴ درست است.

اگر Nu با x^n متناسب باشد $\bar{h}$ متوسط و $\overline{Nu}$ متوسط $\frac{1}{n}$ برابر مقدار موضعی $h(x=L)$ و $Nu(x=L)$ می‌باشد.

$$Nu=Cx^{\frac{3}{4}} \quad\Rightarrow\quad \overline{Nu}=\frac{4}{3}Nu\Big|_{x=L}$$

۱۴۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\text{معادله سرعت}\Rightarrow\frac{u}{u_x}=\frac{y}{\delta}\left(1-\frac{y}{\delta}\right)^2$$

$$\frac{\delta u}{\delta y}=0\Rightarrow y=\frac{\delta}{3}$$

۱۴۶ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\left.\begin{array}{l}\text{هوا کاملاً ساکن است}\Rightarrow Nu=2=\dfrac{hd}{k}\Rightarrow\dfrac{h_1d_1}{k}=2\\ \dfrac{h_2d_2}{k}=2\\ d_2=2d_1\end{array}\right\}\Rightarrow h_2=\frac{h_1}{2}$$

$$\left.\begin{array}{l}q=hA\Delta T\Rightarrow q_1=h_1\pi d_1^2\Delta T\\ q_2=h_2\pi d_2^2\Delta T\\ h_2=\dfrac{h_1}{2}\\ d_2=2d_1\end{array}\right\}\Rightarrow q_2=2q_1$$

۱۴۷ ـ گزینه ۲ درست است.

هوای گرم سبک است و به سمت بالا حرکت می‌کند بنابراین جداره استوانه داخلی گرم می‌شود و هوای سرد سنگین است و به سمت پایین حرکت می‌کند بنابراین جداره استوانه خارجی سرد است.

۱۴۸ ـ گزینه ۳ درست است.

وجود جاذبه شرط لازم برای جابجایی آزاد می‌باشد.

۱۴۹ ـ گزینه ۱ درست است.

$$Nu\times Gr^{\frac{1}{4}}\Rightarrow h\times x^{-\frac{1}{4}}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

جابه‌جایی آزاد و اجباری

۱۵۰ـ گزینه ۴ درست است.

انتقال حرارت جابجایی آزاد در صفحات عمودی همواره بزرگتر از صفحات افقی می‌باشند و نیز در صورت وجود انتقال حرارت جابجایی آزاد، حرکت سیال به سمت بالا خواهد بود حال اگر با پنکه هوا را از پایین به بالا روی استوانه بدهیم انتقال حرارت جابجایی آزاد و جابجایی اجباری هم جهت و هم سو با یکدیگر خواهند بود و سبب می‌شوند جسم زودتر به تعادل برسد.

جوشش و میعان

۱۵۱ـ گزینه ۱ درست است.

جابجایی طبیعی h< جابجایی اجباری h< جوشش h< میعان h

$\sim 10^5 > \sim 10^4 > \sim 10^3 > 10$

۱ـ جوشش و میعان

در این بخش به بررسی فرآیندهایی که در سطح مشترک جامد و مایع «یا بخار» رخ می‌دهد می‌پردازیم در این فرآیندها «جوشش و میعان» می‌توان به نرخ انتقال گرمای زیادی در ازای اختلاف دمای کم دست یافت زیرا در این فرآیندها در اثر تغییر فاز به‌وجود آمده، گرمای نهان سیال ظاهر می‌گردد.

در این فرآیندها سه پارامتر از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد:

۱ـ گرمای نهان سیال

۲ـ کشش سطحی سیال و جامد

۳ـ اختلاف چگالی بخار و مایع

اختلاف چگالی بخار و مایع سبب به‌وجود آمدن نیروی غوطه‌وری می‌گردد که با $(\rho_L - \rho_V)g$ متناسب است.

نکته

به علت اثرات نیروی غوطه‌وری و گرمای نهان، ضرایب انتقال حرارت جوشش و میعان و نرخ انتقال گرمای مربوطه به مراتب بزرگتر از مقادیر مربوط به جابه‌جایی بدون تغییر فاز می‌باشد.

جزوه پی 5 **پارامتر بدون بعد در جوشش و میعان که با استفاده از قضیه پی باکینگهام به‌دست آمده‌اند به‌صورت زیر می‌باشد:**

$$Nu = f\left(\frac{\rho g(\rho_L - \rho_V)L^3}{\mu^2}, J_a, Pr, B_0\right)$$

$$\frac{hL}{k} = f\left(\frac{\rho g(\rho_L - \rho_V)L^3}{\mu^2}, \frac{C_P \Delta T}{h_{fg}}, \frac{\mu C_P}{k}, \frac{g(\rho_L - \rho_V)L^2}{\sigma}\right)$$

با اعداد پرانتل و ناسلت از قبل آشنایی دارید.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

عدد J_a: به‌صورت نسبت حداکثر گرمای محسوس جذب شده به وسیله مایع به گرمای نهان جذب شده به وسیله مایع در فرآیند میعان تعریف می‌شود و نیز در فرآیند جوشش به حداکثر گرمای محسوس جذب شده به وسیله بخار به گرمای نهان جذب شده به وسیله بخار تعریف می‌شود که در بسیاری از موارد عدد جاکوب مقدار کوچکی دارد.

عدد باند Bo: به‌صورت نسبت نیروی ثقلی جسم به نیروی کشش سطحی تعریف می‌شود.

۲ـ جوشش

تبخیر در سطح مشترک جامد و مایع را اصطلاحاً جوشش می‌نامند این فرآیند زمانی رخ می‌دهد که دمای سطح مشترک جامد و مایع از دمای اشباع مایع بالاتر رود در فرآیند جوشش حباب‌های بخار در سطح مشترک به‌وجود آمده و از آن جدا می‌شوند تشکیل حباب‌ها روی حرکت سیال در مجاورت سطح مشترک اثر گذاشته و سبب افزایش ضریب انتقال حرارت می‌گردد رشد و دینامیک حباب‌ها به دمای مازاد «اختلاف دمای سطح مشترک و دمای اشباع مایع» و نوع سطح و کشش سطحی و ... بستگی دارد.

فرآیند جوشش در شرایط مختلفی انجام می‌شود:

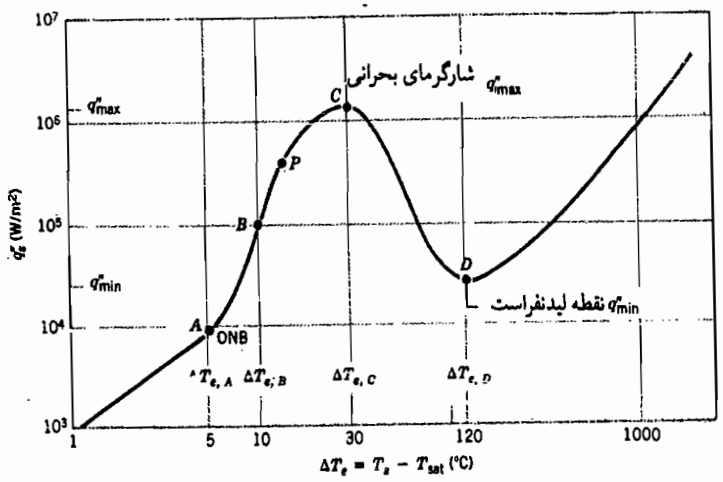
جوشش جابه‌جایی اجباری: در این حالت جریان سیال بر اثر اختلاف فشار ایجاد شده توسط یک وسیله خارجی مانند پمپ و ... همچنین بر اثر جابه‌جایی آزاد و اختلاط ناشی از صعود حباب‌ها، به‌وجود می‌آید.

جوشش استخری: در این حالت سیال ساکن است و جریان سیال در مجاورت سطح در اثر جابه‌جایی آزاد و اغتشاش ناشی از صعود حباب‌ها صورت می‌گیرد.

جوشش تحت اشباع: در این حالت دمای سیال کمتر از دمای اشباع می‌باشد و حباب‌های تشکیل شده در سطح ممکن است در مایع تقطیر شود.

جوشش اشباع: در این حالت دمای مایع کمی بالاتر از دمای اشباع می‌باشد و حباب‌های تشکیل شده در اثر نیروی غوطه‌وری به بالا رانده شده و از سطح آزاد مایع خارج می‌شود.

منحنی جوش توسط نوکیما به‌صورت زیر می‌باشد.



در این منحنی چهار ناحیه مشخص می‌باشد که در ادامه به بررسی این نواحی می‌پردازیم.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

ناحیه جوشش جابه‌جایی آزاد $\left(\Delta T_e < 5^\circ C\right)$ در این ناحیه دمای مازاد کوچکتر از $5^\circ C$ می‌باشد و جریان سیال به‌طور عمده ناشی از اثرات جابه‌جایی آزاد می‌باشد در این ناحیه ضریب انتقال حرارت با ΔT_e **با توان** $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{3}$ متناسب است و نرخ انتقال گرما نیز با ΔT_e به توان $\frac{5}{4}$ تا $\frac{4}{3}$ تغییر خواهد کرد.

ناحیه جوشش هسته‌ای $\left(5^\circ C < \Delta T_e < 30^\circ C\right)$ در این محدوده می‌توان دو ناحیهٔ مجزا را مشخص نمود:

۱ـ ناحیه *AB*: که حباب‌های جداگانه در سطح مشترک به‌وجود می‌آیند و از آن جدا می‌شوند که سبب افزایش اختلاط سیال در نزدیکی سطح می‌شود و در نتیجه ضریب انتقال حرارت و شار انتقال حرارت شدیداً افزایش می‌یابد در این ناحیه قسمت اعظم انتقال گرما مستقیماً از سطح مشترک به مایع در حال تلاطم مجاور آن صورت می‌گیرد نه به وسیله حباب‌های بخار که از سطح مشترک جدا شده‌اند.

۲ـ ناحیه *BC*: که محل تشکیل حباب‌ها فعالتر می‌شوند که سبب به هم پیوستن حباب‌ها می‌گردد در نقطه P که نقطه عطف منحنی جوشش است، ضریب انتقال حرارت ماکزیمم است و از این نقطه به بعد h شروع به کاهش می‌کند ولی شار انتقال گرما که برابر با $q''=h\Delta T_e$، همچنان افزایش می‌یابد (افزایش نسبی ΔT_e بیش از کاهش نسبی h است) در نقطهٔ C افزایش ΔT_e با کاهش h در موازنه است و حداکثر شار گرمایی در این نقطه اتفاق می‌افتد که شار گرمای بحرانی نامیده می‌شود.

نکته

در ناحیه جوشش هسته‌ای، به ازای دمای مازاد کوچک نرخ انتقال گرما و ضریب جابه‌جایی بسیار بزرگ است به همین جهت سعی می‌شود دستگاه‌های تبادل گرما در این ناحیه کار کنند.

مقدار شار گرمای بحرانی برای آب $1\frac{MW}{m^2}$ **می‌باشد.**

رابطه تجربی محاسبه شار گرمایی در ناحیه هسته‌ای که به وسیله روزنو به‌دست آمده است به‌صورت زیر می‌باشد:

$$q''=\mu_L h_{fg}\left[\frac{g(\rho_L-\rho_V)}{\sigma}\right]^{\frac{1}{2}}\left(\frac{C_{P\cdot L}\Delta T_e}{C_{s,f}\, h_{fg}\, P_{rL}^{n}}\right)^3$$

زیرنویس L مربوط به مایع و V مربوط به بخار می‌باشد و ضرایب $C_{s,f}$ و توان n به ترکیب سطح و سیال بستگی دارد که در بعضی موارد در جدول زیر آورده شده است.

ترکیب سطح سیال	$C_{s,f}$	n
آب و مس		
ناصاف	0.0068	1
صیقلی	0.0130	1
نرمال نیتان ـ مس		
صیقلی	0.0154	1.7
صافکاری شده	0.0049	1.7

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

نکته

شار گرمای بحرانی شدیداً به فشار بستگی دارد زیرا فشار هم بر کشش سطحی و هم بر گرمای نهان تبخیر تأثیر دارد شار گرمای بحرانی تا فشار برابر $\frac{1}{3}$ فشار بحرانی افزایش می‌یابد و از آن به بعد کاهش می‌یابد و در فشار بحرانی به صفر می‌رسد.

ناحیه جوشش انتقالی $30 < \Delta T_e < 120$ در این ناحیه سرعت تشکیل حباب به قدری زیاد است که لایه‌ای از بخار روی سطح مشترک را می‌پوشاند و کسری از سطح که پوشیده ازبخار است با افزایش ΔT_e زیاد می‌شود و چون ضریب هدایت گرمای بخار خیلی کمتر از مایع است ضریب انتقال حرارت و شار انتقال گرما با افزایش ΔT_e کاهش می‌یابد.

ناحیه جوشش لایه‌ای: $\Delta T_e \geq 120$

در نقطه D که به نقطه لیدن فْراست است معروف است شار گرمایی حداقل است و سطح کاملاً به وسیله بخار پوشانده شده است در این ناحیه انتقال گرما از سطح مشترک به مایع توسط هدایت در لایه بخار صورت می‌گیرد که با افزایش دمای سطح تشعشع گرمایی از سطح مشترک به مایع افزایش می‌یابد در نتیجه شار گرما با افزایش ΔT_e افزایش می‌یابد.

نکته

زبری سطح بر حداکثر و حداقل شار گرما و جوشش لایه‌ای تأثیری ندارد اما زبری سطح موجب افزایش شار گرما در ناحیه جوششِ هسته‌ای می‌گردد.

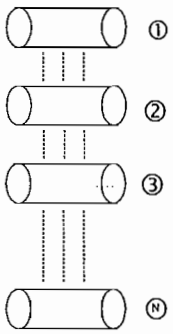
۳ـ میعان

وقتی دمای بخار به کمتر از دمای اشباع برسد، میعان رخ می‌دهد میعان نیز بسته به شرایط به‌صورت‌های مختلفی می‌شود در صورت تماس بخار با یک سطح سرد، میعان سطحی اتفاق می‌افتد و در میعان همگن، بخار به‌صورت قطرات معلق در فاز گاز تشکیل شده و مه به وجود می‌آورد و میعان تماس مستقیم در اثر تماس بخار با یک مایع سرد به وجود می‌آید در این بخش ما به بررسی میعان سطحی می‌پردازیم میعان سطحی به دو صورت اتفاق می‌افتد میعان لایه‌ای که روی سطوح تمیز و ناآلوده به‌وجود می‌آید که در این صورت مایع به صورت لایه‌ای تمام سطح را می‌پوشاند اما در میعان قطره‌ای سطح با لایه‌ای از مواد خاص مانند اکسید فلزات نجیب و اسیدهای چرب پوشانده می‌شود به نحوی که خاصیت خیس‌کنندگی wetting سطح برای مایع کم می‌شود که در این صورت سطح به وسیله قطرات جدگانهٔ مایع پوشانده می‌شود.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

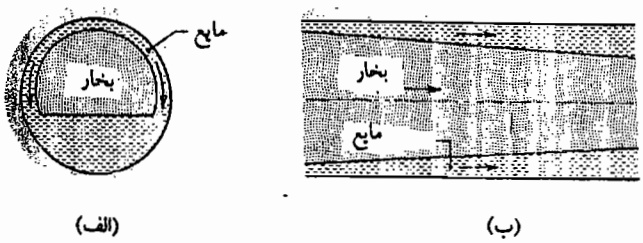
نکته

۱ـ نرخ میعان و انتقال گرما در میعان قطره‌ای بیش از ده برابر میعان لایه‌ای است.
۲ـ هر چند که رسیدن به میعان قطره‌ای در کاربردهای صنعتی مطلوب است ولی معمولاً حفظ شرایط این نوع میعان مشکل است به همین جهت محاسبات طراحی کندانسورها اغلب مبتنی بر فرض میعان لایه‌ای انجام می‌شود.
۳ـ وجود مقادیر ناچیز از یک گاز غیرقابل چگالش مثل هوا در بخار آب موجب کاهش قابل توجه ضریب انتقال حرارت می‌گردد.
۴ـ ضریب انتقال حرارت با افزایش ضخامت لایه مرزی کاهش می‌یابد.
۵ـ برای ستونی از N لوله افقی زیر هم، ضریب انتقال حرارت با افزایش N، کاهش می‌یابد زیرا با افزایش N، ضخامت لایه مرزی در لوله‌های پایینی افزایش می‌یابد.



نکته

در کندانسورهایی که برای سیستم‌های تبرید و تهویه مطبوع به کار می‌روند معمولاً میعان بخار داخل لوله‌های افقی یا قائم رخ می‌دهد که شرایط داخل لوله به سرعت جریان بستگی دارد در سرعت کم در لوله‌های افقی مایع به صورت لایه‌ای از بالا به پایین لوله جریان می‌یابد و در سرعت‌های بالاتر بخار، جریان دو فازی به‌صورت حلقه‌ای درمی‌آید که بخار قسمت مرکزی لوله را اشغال می‌کند و با افزایش ضخامت لایهٔ مایع در طول لوله، قطر هسته بخار کاهش می‌یابد.



(الف) (ب)

به توضیحات بالا مراجعه کنید.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۵۲ـ گزینه ۱ درست است.

۱۵۳ـ گزینه ۲ درست است.

در قسمت بالای لوله $\theta = \pi$، ضخامت لایه مرزی افزایش می‌یابد در نتیجه Nu کاهش می‌یابد.

۱۵۴ـ گزینه ۴ درست است.

مایعات حاصل از میعان بر روی لوله‌های پایینی تجمع پیدا کرده و سبب افزایش ضخامت لایه مرزی می‌گردد که به نوبه خود سبب کاهش میزان انتقال حرارت و ضریب جابجایی می‌گردد.

۱۵۵ـ گزینه ۳ درست است.

۱۵۶ـ گزینه ۳ درست است.

h چگالی قطره $<$ h چگالش فیلمی پس انتقال حرارت $(q = h\Delta T)$ افزایش می‌یابد و از طرفی داریم $q = m\lambda$ بیس میزان مایع چگالیده نیز افزایش می‌یابد.

۱۵۷ـ گزینه ۴ درست است.

بیشتر مقاومت در برابر انتقال حرارت در چگالنده مربوط به سیالی است که دچار تغییر فاز نمی‌شود بنابراین هر عملی که منتهی به کاهش بر مقاومت این سیال شود، سبب افزایش میزان انتقال حرارت می‌گردد.

مبدل‌های حرارتی

۱۵۸ـ گزینه ۴ درست است.

با تعبیه فنر میزان درهم بودن جریان افزایش می‌یابد در نتیجه میزان افت فشار و ضریب جابجایی افزایش می‌یابد.

۱۵۹ـ گزینه ۴ درست است.

در این نمودار سیال سرد به سیال گرم، حرارت داده است که غیرممکن می‌باشد.

۱۶۰ـ گزینه ۲ درست است.

محل ورود سیالات به‌صورت زیر می‌باشد:

سیال خورنده ← لوله

سیال ویسکوز ← پوسته

سیال با دبی کم ← پوسته

سیال با ضریب جابجایی کمتر ← پوسته

سیال گازی ← معمولاً پوسته

سیال رسوب‌زا ← لوله

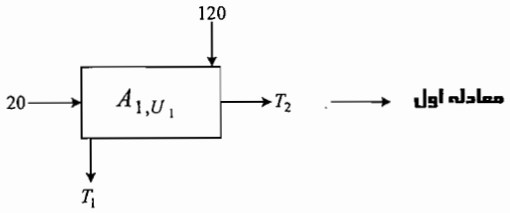
سیال سمی و آتشگیر ← لوله

سیال با فشار بالا ← لوله

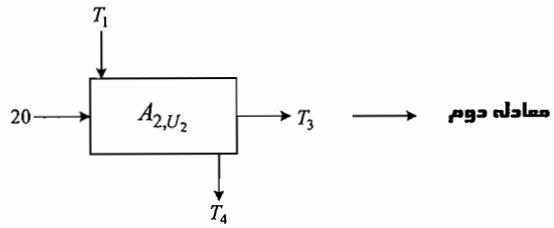
به توضیحات بالا مراجعه کنید.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

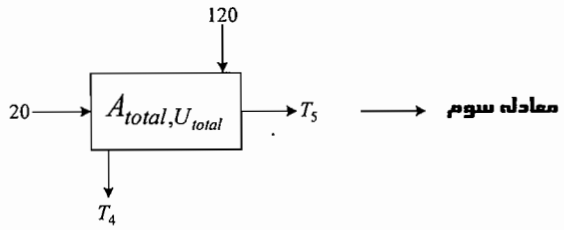
۱۶۱ ـ گزینه ۱ درست است.



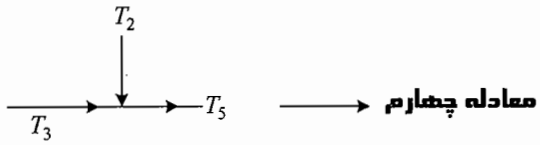
معادله اول $m_{C_1} C_{p_C} (T_2 - 20)$
$= m_H C_{p_H} (120 - T_1) = u_1 A_1 LMTD_1$



معادله دوم $m_{C_2} C_{p_C} (T_3 - 20)$
$= m_H C_{p_H} (T_1 - T_4) = u_2 A_2 LMTD_2$



معادله سوم «موازنه کلی» $m_C C_{p_C} (T_5 - 20)$
$= \dot{m}_H C_{p_H} (120 - T_4) = u_{total} A_{total} LMTD_{total}$ ؛



معادله چهارم $m_{C_1} C_{p_C} (T_2 - T_5) + m_{C_2} C_{p_C} (T_3 - T_5) = 0$

معادله پنجم $\dot{m}_{C_1} = \dot{m}_{C_2} = \frac{\dot{m}_C}{2}$

پنج معادله داریم «البته غیرخطی هستند» و پنج مجهول. پس دستگاه قابل حل می‌باشد و گزینه ۱ صحیح است.

۱۶۲ ـ گزینه ۳ درست است.

سیال گرم در یک جهت و سیال سرد در دو جهت حرکت می‌کند سیال سرد ابتدا به صورت متقابل و سپس به صورت موازی جریان گرم می‌باشد.

۱۶۳ ـ گزینه ۱ درست است.

با افزایش پوسته، F افزایش می‌یابد.

تابش حرارتی (تشعشع)

۱۶۴ ـ گزینه ۳ درست است.

طبق قانون کیرشهف همه اجسام در همهٔ طول موج‌ها $\varepsilon = a$ می‌باشد.

۱۶۵ ـ گزینه ۴ درست است.

با افزایش فاصله، ضریب شکلی کاهش می‌یابد و در نتیجه مقدار تابش گرمایی از دهانهٔ استوانه کاهش می‌یابد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۶۶ ـ گزینه ۲ درست است.

تغییر رنگ یک جسم در اثر گرما به‌صورت زیر می‌باشد:

قرمز ← نارنجی ← زرد ← سبز ← آبی ← بنفش ← سفید

به توضیحات بالا مراجعه کنید.

۱۶۷ ـ گزینه ۴ درست است.

گزینه یک: با افزایش دما رنگ فلز گداخته به سمت طول موج‌های پایین می‌رود. تغییر رنگ یک جسم در اثر گرما به‌صورت زیر می‌باشد.

قرمز ← نارنجی ← زرد ← سبز ← آبی ← بنفش ← سفید

گزینه دوم: $\lambda_{max} T = cte$، قانون وین: هرچه دمای جسم بالا می‌رود طول موجی که در آن ماکزیمم تابش اتفاق می‌افتد کاهش می‌یابد

قانون وین مطابق معادله زیر تعریف می‌شود:

$$\lambda_{max} \cdot T = 2897.6 \mu \cdot k$$

گزینه سوم: با کاهش دما مقدار λ متناظر با $E_{b\,max}$ افزایش دارد. طبق توضیح گزینه دوم این گزینه نیز صحیح است.

بنابراین گزینه چهارم درست است.

۱۶۸ ـ گزینه ۴ درست است.

در سطوح دیفیوز $\varepsilon_0 = cte$ و ضریب صدور در کلیه جهات یکسان است.

۱۶۹ ـ گزینه ۴ درست است.

۱۷۰ ـ گزینه ۴ درست است.

$$E_{b\lambda} = \frac{2\pi hc^2 \lambda^{-5}}{e^{\frac{he}{k\lambda T}} - 1} \Rightarrow E_{b\lambda} = \frac{c_1 \lambda^{-5}}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1}$$

$$\Rightarrow E_{b\lambda_{max}} = \frac{c_1 \lambda_{max}^{-5}}{e^{\frac{c_2}{\lambda_{max} T}} - 1}$$

$$\lambda_{max} . T \approx 2900 \mu_m k$$

$$\Rightarrow E_{b\lambda_{max}} = \frac{C_1 \lambda_{max}^{-5}}{e^{\frac{C_2}{2900}} - 1} \Rightarrow E_{b\lambda_{max}} \times \lambda^{-5} \times T^5$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

قانون اول ترمودینامیک

۱۷۱ ـ گزینه ۴ درست است.

$$dv = BVdT - kVdP \Rightarrow dV = 0 \Rightarrow \Rightarrow \left(\frac{\delta P}{\delta T}\right)_V = \frac{B}{k} \Rightarrow \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} = \frac{B}{k}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2 - 5}{10} = 20 \Rightarrow P_2 = 205\,atm$$

۱۷۲ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{aligned}\Delta u &= C_v \Delta T \\ C_v &= \frac{R}{\gamma - 1}\end{aligned}\right\} \rightarrow \Delta u = \frac{R\Delta T}{\gamma - 1}$$

۱۷۳ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{aligned}\Delta U &= Q - W \\ Q &= 0\end{aligned}\right\} \Rightarrow \left.\begin{aligned}\Delta U &= -W = C_V (T_2 - T_1) \\ C_V &= \frac{R}{k-1}\end{aligned}\right\} \Rightarrow \Delta U = \frac{R}{k-1}(T_2 - T_1) \Rightarrow \Delta U = \frac{RT_2 - RT_1}{k-1} = \frac{P_2V_2 - P_1V_1}{k-1}$$

۱۷۴ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\dot{m}_1 h_1 + \dot{m}_2 h_2 + Q = (\dot{m}_1 + \dot{m}_2) h_3 \Rightarrow 4\times5 + 5\times20 + Q = 9\times10 \Rightarrow Q = -30$$

۱۷۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\eta = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} = \frac{1000\times(2750 - 230)}{150\times28000} = 0.6$$

۱۷۶ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\left.\begin{aligned}\Delta u &= Q - W \\ Q &= 0\end{aligned}\right\} \rightarrow \Delta u = -W \Rightarrow mC_V\Delta T = 20\times30\times60$$

$$\Rightarrow 1\times1000\times(T - 200) = 20\times30\times60 \Rightarrow T = 236\hat{k}$$

۱۷۷ ـ متن سؤال اشکال دارد.

۱۷۸ ـ گزینه ۴ درست است.

$$4\times3300 + m_2\times4200 + 5000 + 20000 = (4 + m_2)6340 \Rightarrow m_2 = 6\frac{mol}{s}$$

۱۷۹ ـ گزینه ۱ درست است.

$$PV^n = cte \Rightarrow W = \int_1^2 P\,dV \Rightarrow W = \frac{R(T_1 - T_2)}{n-1} = \frac{P_1V_1 - P_2V_2}{n-1}$$

فرآیند پلی تروپیک فرایندی است که برگشت‌پذیر می‌باشد و در عین حال توام با انتقال حرارت نیز می‌باشد که لازمست اختلاف دمای سیستم و محیط خیلی کم باشد.

$$\Delta u = dQ - dW$$

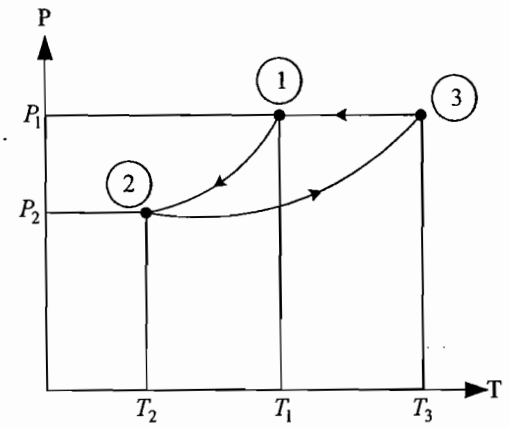
با توجه به رابطهٔ ذکر شده مقدار کار مبادله شده به مقدار n بستگی دارد اما میزان گرمای منتقل شده فقط وابسته به n نیست و بستگی به شرایط اولیه و ثانویه سیستم نیز دارد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۸۰ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\begin{vmatrix} P_1 \\ T_1 \end{vmatrix} \xrightarrow{\text{آدیاباتیک و برگشت‌ناپذیر}} \begin{vmatrix} P_2 \\ T_2 \end{vmatrix} \xrightarrow{\text{آدیاباتیک و برگشت‌پذیر}} \begin{vmatrix} P_1 \\ T_3 \end{vmatrix} \xrightarrow{\text{فشار ثابت و برگشت‌پذیر}} \begin{vmatrix} P_1 \\ T_1 \end{vmatrix}$$

آنتروپی جزء توابع نقطه‌ای یا حالت می‌باشد و چون سیستم به حالت اولیه برگشت است آنتروپی تغییر نمی‌کند.



برای کل سیکل می‌توانیم داشته باشیم:

$$\Delta u = 0 \quad \Rightarrow \quad \oint W = \oint Q$$

و با توجه به نمودار مشخص است که مقدار کار خالص سیکل منفی می‌باشد «سیکل به‌صورت پادساعتگرد است» پس مقدار Q نیز منفی می‌باشد یعنی در طی چرخه سیستم به محیط گرما می‌دهد.

۱۸۱ ـ گزینه ۴ درست است.

تجمع = خروجی − ورودی

$$VJ - Q = \frac{du}{dt} \quad \Rightarrow \quad 20 \times 12.8 - 10 = 246 \frac{j}{s}$$

۱۸۲ ـ گزینه ۴ درست است.

$$T_2 = \gamma T_1 \quad \Rightarrow \quad T_2 = 1.6 \times 400 = 640^\circ k$$

۱۸۳ ـ گزینه ۳ درست است.

در فرایندهای پلی تروپیک $PV^n = cte$ کار و گرما از روابط زیر محاسبه می‌گردند:

$$W = \frac{P_2V_2 - P_1V_1}{1-n} = \frac{R(T_2 - T_1)}{1-n} = \frac{k-1}{1-n}\Delta u$$

$$\Delta u = \Delta Q - \Delta W \quad \Rightarrow \quad \Delta Q = \left(\frac{n-k}{n-1}\right) C_V (T_2 - T_1) \quad \Rightarrow \quad PV^{1.3} = cte \quad \Rightarrow \quad \Delta Q = \left[\frac{\left(1.3 - \left(1 + \frac{R}{C_V}\right)\right)}{1.3-1}\right] C_V (T_2 - T_1)$$

$$\Rightarrow \quad \Delta Q = \left(\frac{1 - \frac{R}{C_V}}{0.3}\right) \times C_V \times (T_2 - T_1) = (C_V - 3.34R)(T_2 - T_1)$$

پارسه ماهان سینجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۸۴ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\text{مخزن عایق} \Rightarrow Q=0 \Rightarrow \text{آدیاباتیک} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1}=\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{300}=\left(\frac{2}{54}\right)^{\frac{1.5-1}{1.5}}=\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}}=\frac{1}{3} \Rightarrow T_2=100\,k$$

۱۸۵ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$m_i h_i - m_e h_e - Q = 3690\times5 - 2675\times5 - 5 = 5070\,kW$$

$$\Rightarrow \eta=\frac{W}{Q} \Rightarrow W=\eta\times Q=5070\times\frac{80}{100}=4056\,kW$$

۱۸۶ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{ضریب تراکم ایزوترمال} = K=\frac{-1}{V}\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T=\frac{a}{V(P+b)} \Rightarrow dV=-KVdP$$

$$V=V(T,P) \Rightarrow dV=\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_P dT+\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T dP \overset{T=cte}{\Rightarrow}$$

$$\Rightarrow dV=\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T dP$$

$$dW=PdV=P(-KVdP)=-KVPdP \quad , \quad V=\frac{a}{K(P+b)}$$

$$\Rightarrow dW=\left(-\frac{a}{P+b}\right)PdP=\frac{-aPdP}{P+b}$$

$$\Rightarrow W=\int dW=\int_{P_1}^{P_2}-\frac{aPdP}{P+b}=-\int_{P_1}^{P_2}a\frac{(P+b-b)}{(P+b)}dP=$$

$$=\int_{P_1}^{P_2}-a\left(1-\frac{b}{P+b}\right)dP=a(P_1-P_2)+abLn\frac{P_2+b}{P_1+b}$$

۱۸۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$dH-du=C_P dT-C_V dT=RdT=P_2V_2-P_1V_1$$

$$\Rightarrow \Delta H-\Delta u=120\times120-240\times40=4800\ (kPa.lit)=4800\,j$$

۱۸۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\text{قانون اول} \rightarrow \frac{d(mu)_{cv}}{dt}+\Delta\left(\dot{m}\left[H+\frac{V^2}{2}+gz\right)=\dot{Q}-\dot{W}\right.$$

فرضیات ← سیستم پایا

۱ ـ کار و گرما تبادل نمی‌شود.

۲ ـ تغییر ارتفاع قابل صرف‌نظر کردن می‌باشد.

$$\rightarrow \Delta\left[\dot{m}\left(H+\frac{V^2}{2}\right)\right]=0 \Rightarrow \Delta H+\Delta\left(\frac{V^2}{2}\right)=0$$

$$\frac{V_1}{V_2}=\left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2=\left(\frac{2}{1}\right)^2=4 \Rightarrow V_2=2\,m/s$$

$$\Delta H=-\Delta\left(\frac{V^2}{2}\right)=-\frac{1}{2}(2^2-8^2)=30\frac{j}{kg}=0.03\frac{kj}{kg}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

خواص حجمی سیالات خالص، گازهای ایده‌آل و حقیقی

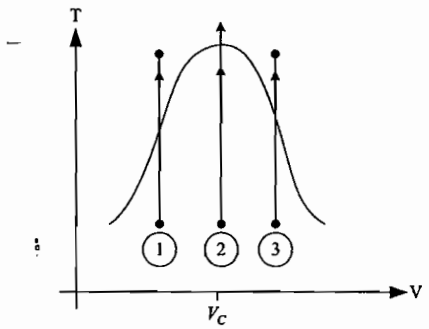
۱۸۹ ـ گزینه ۱ درست است.

برای به‌دست آوردن دمای بویل هرگاز، کافیست ضریب دوم ویریال را مساوی صفر قرار دهیم و معادله را حل کنیم.

در دمای بویل $\rightarrow \lim_{P\to 0}\left(\frac{\delta z}{\delta P}\right)_T = 0$

$$z = 1 + \left(b - \frac{a}{RT^{\frac{3}{2}}}\right)\frac{P}{RT} \Rightarrow T = T_B \Rightarrow b - \frac{a}{RT^{\frac{3}{2}}} = 0 \Rightarrow T_B^{\frac{3}{2}} = \frac{a}{Rb} \Rightarrow T_B = \left(\frac{a}{Rb}\right)^{\frac{2}{3}}$$

۱۹۰ ـ گزینه ۴ درست است.



با افزایش دما برای مخلوط مایع و بخار اشباع سه حالت به‌وجود می‌آید:

$$T\uparrow \begin{cases} (1)\quad V < V_C \Rightarrow & \text{مخلوط به مایع تبدیل می‌شود.} \\ (2)\quad V = V_C \Rightarrow & \text{مخلوط به ناحیه فوق بحرانی می‌رسد.} \\ (3)\quad V > V_C \Rightarrow & \text{مخلوط به بخار تبدیل می‌شود.} \end{cases}$$

۱۹۱ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\omega_{Ar} = -\log p_r^s\Big|_{Tr=0.7} - 1 = 0$$

هر دو از یک معادله پیروی می‌کنند.

$$\omega_{C_2H_6} = -\log p_r^s\Big|_{Tr=0.7} - 1 = 0 \Rightarrow Pr^s = \begin{cases} 10^{-1.1} = \frac{0.1}{10^{0.1}} < 0.1 \\ 10^{0.1} > 1 \end{cases} \Rightarrow Pr^s < 0.1$$

۱۹۲ ـ گزینه ۱ درست است.

$$k = -\frac{1}{V}\left(\frac{\delta V}{\delta P}\right)_T$$

مقدار k برای تمام مواد مثبت می‌باشد.

$$k > 0 \Rightarrow \left(\frac{\delta V}{\delta P}\right)_T < 0$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۱۹۳ ـ گزینه ۳ درست است.

$$dV=\beta V dT-kV dP \Rightarrow dV=0 \Rightarrow \Rightarrow \left(\frac{\delta P}{\delta T}\right)_V=\frac{\beta}{k} \Rightarrow \frac{P_2-P_1}{T_2-T_1}=\frac{\beta}{k} \Rightarrow \frac{10-1}{T_2-20}=\frac{10^{-3}}{10^{-5}}$$

$$\Rightarrow 0.09=T_2-20 \Rightarrow T_2=20.09$$

۱۹۴ ـ گزینه ۳ درست است.

$$dV=\beta V dT-kV dP \Rightarrow dV=0 \Rightarrow \left(\frac{\delta P}{\delta T}\right)_V=\frac{\beta}{k} \Rightarrow \frac{P_2-P_1}{T_2-T_1}=\frac{\beta}{k} \Rightarrow \frac{\Delta P}{10}=\frac{243}{45} \Rightarrow \Delta P=54\,bar$$

۱۹۵ ـ گزینه ۲ درست است.

۱۹۶ ـ گزینه ۱ درست است.

$$x=\frac{\text{جرم بخار}}{\text{جرم بخار+جرم مایع}} \Rightarrow \text{جرم مایع} = (1-x)\ \text{جرم کل} = (1-0.3)\times 5 = 3.5\,kg$$

$$\text{حجم مایع } m^3 = \text{حجم مخصوص} \times \frac{m^3}{kg} \times kg \quad \text{جرم مایع} = 3\times 3.5 = 10.5\,m^3$$

۱۹۷ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\Delta V^{mix}=V-(y_1\bar{V}_1+y_2\bar{V}_2)$$

$$Z=\frac{PV}{RT}=1+\frac{BP}{RT} \Rightarrow V=B+\frac{RT}{P}$$

$$B=\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} y_i y_j B_{ij}=y_1B_{11}+y_2B_{22}+y_1y_2B_{12}$$

$$\delta_{12}=2B_{12}-B_{11}-B_{22}$$

$$\Rightarrow \begin{matrix}\bar{V}_1=B_{11}+\frac{RT}{P}\\ \bar{V}_2=B_{22}+\frac{RT}{P}\end{matrix}$$

$$\Delta V^{mix}=B+\frac{RT}{P}-\left(y_1\left(B_{11}+\frac{RT}{P}\right)\right)+y_2\left(B_{22}+\frac{RT}{P}\right)=$$

$$=B+\frac{RT}{P}-\left(y_1B_{11}+y_2B_{22}+\frac{RT}{P}\right)$$

$$=B-(y_1B_{11}+y_2B_{22})=y_1y_2\delta_{12}$$

۱۹۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$Z=\frac{PV}{RT}=1+\beta' P+C'P^2+\cdots \Rightarrow \left(\frac{\partial Z}{\partial P}\right)_{P\to 0}=\beta'$$

$$\alpha=\frac{RT}{P}-V \Rightarrow \frac{P\alpha}{RT}=1-Z$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\partial Z}{\partial P}\right)_{P\to 0}=-\frac{1}{RT}\alpha\Big|_{P\to 0}=\beta' \Rightarrow \alpha|_{P\to 0}=-\beta' RT$$

ضرایب ویریال، تابع نوع گاز می‌باشد پس α در حالت حدی به سمت عددی میل می‌کند که تابع جنس گاز می‌باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

قانون دوم ترمودینامیک

۱۹۹ ـ گزینه ۴ درست است.

سیستم بسته: سیستمی است که از مقدار جرم ثابتی تشکیل شده است و هیچ‌گونه انتقال جرمی از مرزهای آن صورت نمی‌گیرد و فقط تبادل انرژی امکان‌پذیر است.

سیستم ایزوله: سیستمی است که انتقال جرم و انتقال انرژی امکان‌پذیر نیست.

در سیستم ایزوله که انتقال جرم و انتقال انرژی وجود ندارد، آنتروپی طی هر فرایندی همواره افزایش می‌یابد و در طی فرایندهای برگشت‌پذیر ثابت باقی می‌ماند.

۲۰۰ ـ گزینه ۱ درست است.

قانون سوم ترمودینامیک: آنتروپی مطلق برای تمام مواد بلورین کامل در صفر کلوین برابر صفر است.

۲۰۱ ـ گزینه ۴ درست است.

$$ds=\frac{du}{T}+\frac{pdV}{T}=\frac{C_v dT}{T}+\frac{PdV}{T}\ \overset{T=cte}{\Rightarrow}\ ds=\frac{PdV}{T}=\frac{R}{V-b}dV$$

$$\Rightarrow\ s=\int_{V_1}^{V_2}\frac{R}{V-b}dV=R\ln\frac{V_2-b}{V_1-b}=R\ln\frac{\frac{RT}{P_2}}{\frac{RT}{P_1}}=R\ln\frac{P_1}{P_2}$$

۲۰۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\Delta s=s_2-s_1=3(4-2)=6$$

۲۰۳ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{بازده کارنو}=1-\frac{T_C}{T_H}=1-\frac{300}{400}=0.25$$

$$\text{بازده واقعی}=1-\frac{Q_C}{Q_H}=1-\frac{10}{25}=0.6$$

بازده کارنو < بازده واقعی $\Rightarrow$ امکان‌پذیر نیست

۲۰۴ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{array}{l}\Delta s=\int_0^2 C_v\frac{dT}{T}+R\ln\frac{V_2}{V_1}\\ T=cte\\ V_2>V_1\end{array}\right\}\ \Rightarrow\ \Delta s>0$$

۲۰۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\left.\begin{array}{l}\Delta E=Q-W\\ Q=0\\ W=0\end{array}\right\}\ \Rightarrow\ \Delta E=0$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۰۶ ـ گزینه ۳ درست است.

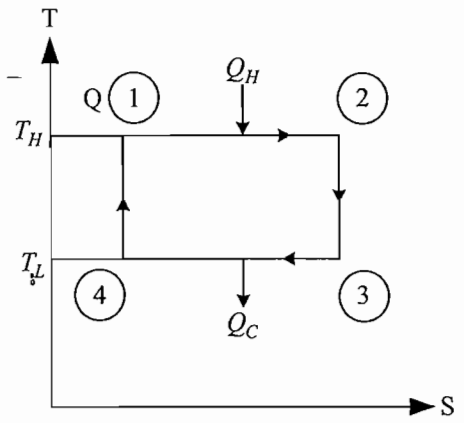
$$\Delta S=\frac{\Delta Q}{T} \Rightarrow \Delta S=\frac{mC\Delta T}{T}=\frac{10\times10\times(600-300)}{300}=100$$

۲۰۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{\Delta S}{nR}=-\sum x_i \ln x_i=-\left(\frac{1}{3}\ln\frac{1}{3}+\frac{2}{3}\ln\frac{2}{3}\right) \Rightarrow \frac{\Delta S}{3R}=-\left(\frac{1}{3}\left[\ln\frac{1}{3}+\ln\frac{4}{9}\right]\right) \Rightarrow \Delta S=-R\left(\ln\frac{4}{27}\right)=R\ln\frac{27}{4}$$

۲۰۸ ـ گزینه ۱ درست است.

نمودار $T-S$ برای چرخه کارنو به شکل زیر می‌باشد مساحت مستطیل 1234 نشانگر کار تولیدی چرخه است.



کارنو $\eta=1-\frac{T_L}{T_H}=1-\frac{300}{600}=0.5$

چرخه واقعی $\eta=0.5\times\eta_{\text{کارنو}}=0.25=\frac{W_{net}}{Q_H} \Rightarrow W_{net}=0.25\times600=150\,kw \Rightarrow S_G=\frac{W_{net}}{T}=\frac{150\,kw}{300\,k} \Rightarrow 0.5\frac{kj}{k\cdot s}$

۲۰۹ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{d(ms)_{cv}}{dt}+\Delta(ms)_{ds}-\frac{Q}{T_s}=S_G\geq0$$ قانون دوم ترمودینامیک

سیستم بسته است و از آن گرما خارج می‌شود پس:

$$\frac{d(ms)}{dt}-\left(\frac{-Q}{T_0}\right)=S_G\geq0$$

$$\frac{d(ms)}{dt}=S_G-\frac{Q}{T_0} \quad , \quad S_G\geq0 \Rightarrow \frac{d(ms)}{dt}\geq\frac{-Q}{T_0}$$

با توجه به این‌که انتقال حرارت، فرآیند بازگشت‌ناپذیر می‌باشد پس کاهش آنتروپی سیستم بیش‌تر از $\frac{Q}{T_0}$ می‌باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

ترمودینامیک فرآیندهای جریانی

۲۱۰ ـ گزینه ۱ درست است.

قانون اول $h_i=(h_e)+w+Q_{loss} \Rightarrow w=(h_i-h_e)-Q_{loss}$

$$\Rightarrow w=\dot{m}C_p(T_i-T_e)-Q_{loss}=0.02\times1\times120-0.02\times16=-2.72$$

۲۱۱ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\left.\begin{matrix}C_P-C_V=R\\C_P=2R\end{matrix}\right\} \Rightarrow C_V=R \Rightarrow k=\frac{C_P}{C_V}=2$$

$$\frac{T_2}{T_1}=\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}=\left(\frac{4}{1}\right)^{\frac{1}{2}}=2=\frac{T_2}{300} \Rightarrow T_2=600\,k$$

$$\Rightarrow \bar{W}=-\Delta u=-C_V\Delta T=R(600-300)=2490\frac{j}{mol}=2.49\frac{kj}{mol}$$

۲۱۲ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\eta=\frac{W_{rev}}{W_a}=\frac{h_i-h_{es}}{h_i-h_{ea}}$$

که:

h_{ea}: آنتالپی گاز خروجی در حالت واقعی

h_{es}: آنتالپی گاز خروجی در حالت ایزونتروپیک

$$\overset{\text{گاز ایده‌ال}}{\Rightarrow} \eta=\frac{T_i-T_{es}}{T_i-T_{ea}}=\frac{1}{2}=\frac{80}{T_i-T_{ea}} \Rightarrow T_i-T_{ea}=160$$

۲۱۳ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\eta_{\text{توربین}}=\frac{W_S}{W}=\frac{\Delta H_S}{\Delta H}=\frac{C_P(T_{out}-T_{in})}{C_P(T_{out,s}-T_{in})} \Rightarrow 0.5=\frac{600-100}{T_{out,s}-1000}$$

$$\Rightarrow T_{out,s}=200\,K \Rightarrow \frac{T_{out,s}}{T_{in}}=\left(\frac{P_{out}}{P_{in}}\right)^{\frac{K-1}{K}}$$

$$\Rightarrow \frac{200}{1000}=\left(\frac{100}{P_{in}}\right)^{\frac{1.5-1}{1.5}}=\frac{1}{5}=\left(\frac{100}{P_{in}}\right)^{\frac{1}{3}} \Rightarrow P_{in}=12500\,kPa$$

بازگشت ناپذیری و قابلیت کاردهی

۲۱۴ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\Delta s_{sys}=\int_1^2\frac{\delta Q}{T}+s_{gen} \Rightarrow 2.41=\frac{1000}{500}+s_{gen} \Rightarrow s_{gen}=0.41 \Rightarrow$$ فرایند برگشت‌ناپذیر بوده است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

خواص ترمودینامیکی سیالات

۲۱۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$C_P=\left(\frac{\delta h}{\delta T}\right)_P$$

$$Tds=dh-VdP \Rightarrow C_P=\left(\frac{\delta h}{\delta T}\right)_P=T\left(\frac{\delta s}{\delta T}\right)_P$$

برای C_V هم داریم:

$$C_V=\left(\frac{\delta u}{\delta T}\right)_V$$

$$Tds=du+PdV$$

$$C_V=\left(\frac{\delta u}{\delta T}\right)_V=T\left(\frac{\delta s}{\delta T}\right)_V$$

۲۱۶ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{V}{V_0}=1+aT-b(P-1) \Rightarrow P=\frac{1}{b}+\frac{aT}{b}-\frac{V}{bV_0}+1$$

$$\left(\frac{\delta S}{\delta V}\right)_T=\left(\frac{\delta P}{\delta T}\right)_V=\frac{a}{b} \Rightarrow \left(\frac{\delta S}{\delta V}\right)_T=\frac{a}{b} \Rightarrow S=\frac{a}{b}V$$

۲۱۷ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\left.\begin{array}{l} dG=VdP-SdT \overset{T=cte}{\Rightarrow} dG=VdP \\ PV=RT+BP \Rightarrow V=\dfrac{RT}{P}+B \end{array}\right\} \Rightarrow dG=\left(\frac{RT}{P}+B\right)dP$$

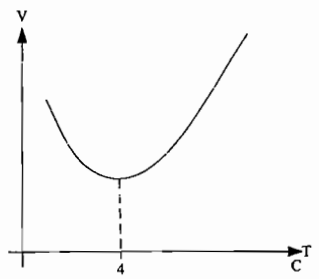
$$\Rightarrow G=\int_{P_1}^{P_2}\frac{RT}{P}+B\,dP \Rightarrow G=RT\ln\frac{P_2}{P_1}+B(P_2-P_1)$$

$$\overset{\text{برای n مول}}{\Rightarrow} G=nRT\ln\frac{P_2}{P_1}+nB(P_2-P_1)$$

۲۱۸ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\left(\frac{\delta S}{\delta P}\right)_T=-\left(\frac{\delta V}{\delta T}\right)_P$$

نمودار تغییرات V برحسب t در فشار ثابت به عنوان مثال برای آب به‌صورت زیر می‌باشد:



$$\Rightarrow \left(\frac{\delta V}{\delta T}\right)_P \begin{cases} \left(\dfrac{\delta V}{\delta T}\right)_P<0 & T<4^\circ C \\ \left(\dfrac{\delta V}{\delta T}\right)_P=0 & T<4^\circ C \\ \left(\dfrac{\delta V}{\delta T}\right)_P>0 & T>4^\circ C \end{cases}$$

روش دوم: تغییرات آنتروپی برای یک جسم خالص می‌تواند مثبت و یا منفی و یا صفر باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۱۹ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

آنتروپی و انرژی داخلی مواد تراکم‌ناپذیر فقط تابع دما هستند ولی آنتالپی مواد تراکم‌ناپذیر هم تابع دما و هم تابع فشار است.

در مورد گازهای ایده‌آل نیز، آنتروپی هم تابع فشار است و هم تابع دما ولی انرژی داخلی و آنتالپی گازهای ایده‌ال، فقط تابع دما می‌باشد.

هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست اما گزینه دوم به جواب نزدیک‌تر است.

۲۲۰ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\left(P+\frac{a}{V^2}\right)(V-b)=RT \quad \Rightarrow \quad P=\frac{RT}{V-b}-\frac{a}{V^2}$$

$$du=C_V dT+\left[T\left(\frac{\delta P}{\delta T}\right)_V-P\right]dV \quad \Rightarrow \quad \left(\frac{\delta u}{\delta V}\right)_T=T\left(\frac{\delta P}{\delta T}\right)_V-P$$

$$\frac{\delta P}{\delta T}=\frac{R}{V-b} \quad \Rightarrow \quad \frac{\delta u}{\delta V}=\frac{R}{V-b}T-\frac{RT}{V-b}+\frac{a}{V^2}=\frac{a}{V^2}$$

خواص ترمودینامیکی مخلوط‌های همگن

۲۲۱ ـ گزینه ۱ درست است.

رابطه گیبس دوهم $\sum x_i d\mu=0 \quad \Rightarrow \quad x_1 d\mu_1+x_2 d\mu_2=0$

حال طرفین معادله را به dx_1 تقسیم می‌کنیم و داریم:

$$\left.\begin{array}{l} x_1\dfrac{d\mu_1}{dx_1}+x_2\dfrac{d\mu_2}{dx_1}=0 \\ dx_1=-dx_2 \end{array}\right\} \quad \Rightarrow \quad x_1\frac{d\mu_1}{dx_1}=x_2\frac{d\mu_2}{dx_2}$$

$$\mu_i=RT\ln\hat{f}_i \quad \Rightarrow \quad x_i\frac{d\ln\hat{f}_i}{dx_1}=x_2\frac{d\ln\hat{f}_2}{dx_2}$$

$$\left.\begin{array}{l} \hat{a}_i=\dfrac{\hat{f}_i}{f_i^0} \\ ,\dfrac{d\ln f_i^0}{dx_i}=0 \end{array}\right\} \rightarrow \quad x_1\frac{d\ln\hat{a}_1}{dx_1}=x_2\frac{d\ln\hat{a}_2}{dx_2} \quad \Rightarrow \quad x_1\frac{d\ln\gamma_1 x_1}{dx_1}=x_2\frac{d\ln\gamma_2 x_2}{dx_2}$$

$$\left.\begin{array}{l} \Rightarrow \quad x_1\dfrac{d\ln\gamma_1}{dx_1}+\dfrac{x_2 d\ln x_1}{dx_1}=\dfrac{x_2 d\ln\gamma_2}{dx_2}+x_2\dfrac{d\ln x_2}{dx_2} \\ x_1\dfrac{d\ln x_1}{dx_1}=\dfrac{x_2 d\ln x_2}{dx_2} \end{array}\right\} \quad \Rightarrow \quad x_1\frac{d\ln\gamma_1}{dx_1}=x_2\frac{d\ln\gamma_2}{dx_2} \quad \Rightarrow \quad x_1\frac{d\ln\gamma_1}{dx_1}+x_2\frac{d\ln\gamma_2}{dx_1}=0$$

۲۲۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$f=P+\alpha P^2 \quad \Rightarrow \quad \frac{f}{P}=1+\alpha P=\phi$$

$$\ln\phi=\int_0^P\left(\frac{z-1}{P}\right)dP \quad \Rightarrow \quad \ln(1+\alpha P)=\int_0^P\left(\frac{z-1}{P}\right)dP \quad \Rightarrow \quad \frac{\alpha}{1+\alpha P}=\frac{z-1}{P} \quad \Rightarrow \quad z=\frac{P\alpha}{1+\alpha P}+1=\frac{PV}{RT}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۲۳ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\underset{x_i\to 0}{K_i}=\frac{f_i}{x_i}\ \Rightarrow\ K_1=\frac{100x_1-160x_1^2+80x_1^3}{x_1}\underset{x_1\to 0}{=}100-160x_1+80x_1^2=100$$

۲۲۴ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\left(\frac{\delta\mu_i}{\delta T}\right)_{p,n}=\left(\frac{\delta\bar{G}_i}{\delta T}\right)_{p,n}=-\bar{s}_i$$

$$\left(\frac{\delta\mu_i}{\delta P}\right)_{T,n}=\left(\frac{\delta\bar{G}_i}{\delta P}\right)_{T,n}=\bar{V}_i$$

$$d\mu_i=d\bar{G}_i=-\bar{S}_i\,dT+\bar{V}_i\,dP$$

$$\bar{V}_1=25(1+0.01P)+3x_1$$

$$\mu_1=\int-\bar{S}_i\,dT+\int\bar{V}_i\,dP=f(T)+\int\left[25(1+0.01P)+3x_1\right]dP=f(t)+\left[\bar{V}_1-0.125P\right]P$$

۲۲۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\ln\phi=\int_0^P(z-1)\frac{dp}{P}\quad(\text{T ثابت})$$

$\Rightarrow$ محاسبه ϕ $\qquad\phi=\frac{f}{P}$ P نامشخص است.

در هر دمایی می‌توان انتگرال گرفت اما چون فشار مشخص نیست f به دست نمی‌آید.

۲۲۶ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\left(\frac{\delta\bar{V}_1}{\delta x_2}\right)}{\left(\frac{\delta\bar{V}_2}{\delta x_2}\right)}=-\frac{x_2}{x_1}\ \Rightarrow\ \frac{-10}{\frac{\delta\bar{V}_B}{\delta x_B}}=-\frac{0.6}{0.4}\ \Rightarrow\ \frac{\delta\bar{V}_B}{\delta x_B}=+6.7$$

۲۲۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$G^E=G-G^{id}=G-\sum x_i\,G_i^0-RT\sum x_i\ln x_i\ \Rightarrow\ G=G^E+\sum x_iG_i^0+RT\sum x_i\ln x_i$$

$$\Rightarrow\ G=RT\left(-1.5\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\right)+RT\left(\frac{1}{2}\times1.5+\frac{1}{2}\times2\right)+RT\left(\frac{1}{2}\ln\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\ln\frac{1}{2}\right)\ \Rightarrow\ G=RT(1.375+\ln0.5)$$

۲۲۸ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\ln\gamma_i=\frac{\bar{G}_i-G_i^0}{RT}=\frac{\bar{V}_idP-\bar{S}_idT-\bar{V}_i^0dP-\bar{S}_i^0dT}{RT}=\frac{\Delta\bar{V}_idP+\Delta\bar{S}_idT}{RT}\ \Rightarrow\ \left(\frac{\delta\ln\gamma_i}{\delta P}\right)_{T,x}=\left(\frac{\Delta\bar{V}_idP}{RT\delta P}\right)_{T,x}=\frac{\Delta\bar{V}_i}{RT}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۲۹ ـ گزینه ۴ درست است.

قبل از حل تست به نکات زیر دقت کنید:

$$G^E = H^E - TS^E$$

$$C_P^E = \left(\frac{\delta H^E}{\delta T}\right)_{p,x} = T\left(\frac{\delta S^E}{\delta T}\right)_{p,x}$$

$$V^E = \left(\frac{\delta G^E}{\delta P}\right)_{T,x}$$

$$S^E = -\left(\frac{\delta G^E}{\delta T}\right)_{p,x}$$

$$\frac{H^E}{RT} = -T\left[\frac{\delta\left(\frac{G^E}{RT}\right)}{\delta T}\right]_{p,x}$$

البته همان‌طور که می‌دانید:

$$V^E = \Delta V_{mixing} \quad , \quad C_P^E = \Delta C_{P_{mixing}} \quad , \quad H^E = \Delta H_{mixing}$$

حال به حل مسئله می‌پردازیم:

$$\frac{g^E}{RT} = \sum x_i \ln \gamma_i = x_1\left(0.4x_2^2 T\right) + x_2\left(0.4x_1^2 T\right) \Rightarrow \left[\frac{\delta\left(\frac{g^E}{RT}\right)}{\delta T}\right]_{p,x} = 0.4x_1x_2^2 + 0.4x_1^2x_2$$

$$\Rightarrow \frac{H^E}{RT} = \frac{\Delta H_{mixing}}{RT} = -\left(0.4x_1x_2^2 + 0.4x_1^2x_2\right)T \Rightarrow \Delta H_{mixing} = -2\times100\times100\left(\frac{4}{10}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{4} + \frac{4}{10}\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\right) = -2000\frac{cal}{gmol}$$

به توضیحات بالا مراجعه کنید.

۲۳۰ ـ گزینه ۱ درست است.

$$V^E = \left(\frac{\delta G^E}{\delta P}\right)_{T,x}$$

$$G^E = RTx_1x_2\left[\frac{2.15}{T}x_1 + \frac{4.5}{T}x_2\right] \Rightarrow \left(\frac{\delta G^E}{\delta P}\right)_{T,x} = 0 \Rightarrow V^E = 0$$

۲۳۱ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\hat{f}_i = k_i x_i = \phi_i^s x_i P_i^s \Rightarrow k_i x_i = \phi_i^s P_i^s x_i \Rightarrow k_i = \phi_i^s P_i^s = 0.9\times15 = 13.5$$

۲۳۲ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\mu_i^{ig} = \bar{G}_i^{ig} = G_i^{ig} + RT\ln y_i$$

با توجه به رابطه بالا مشخص است که در فشار بالا مقدار G_i^{ig} بزرگتر و در ترکیب درصد بالاتر مقدار $RT\ln y_i$ بزرگتر می‌شود پس گزینه ۴ درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۳۳ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\left.\begin{matrix} k_{H_2O}=1000\,bar \\ f_{H_2O}=5bar \end{matrix}\right\} \quad \underset{x_i\to 0}{\hat{f}_i}=x_i k_i \;\Rightarrow\; 5=x_i\times 1000 \;\Rightarrow\; x_i=0.005$$

۲۳۴ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$\frac{g^E}{RT}=\sum x_i \ln\gamma_i \;\Rightarrow\; x_i\ln\gamma_1+x_2\ln\gamma_2=x_1x_2\left(100x_1+20x_2\right)^2 \;\Rightarrow\; x_1\to 0 \;\Rightarrow\; \begin{cases} x_2\to 1 \\ \gamma_2\to 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow\; x_1\ln\gamma_1^{\infty}+x_2\ln(1)=x_1\left(100x_1+20x_2\right)^2 \;\Rightarrow\; \underset{x_1\to 0}{x_1\ln\gamma_1^{\infty}}=x_1\left(100x_1+20x_2\right)^2 \;\Rightarrow\; \ln\gamma_1^{\infty}=20^2=400\Rightarrow\gamma_1^{\infty}=e^{400}$$

۲۳۵ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$\bar{M}_1=M+(1-x_1)\frac{dM}{dx_1}$$

$$H^E=-335x_1x_2=-335x_1(1-x_1)=-335x_1+335x_1^2$$

$$\frac{\delta H^E}{\delta x_1}=-335+2\times 335x_1$$

$$\bar{H}_1^E=-335x_1+335x_1^2+(1-x_1)(-335+2\times 335x_1)$$

$$\Rightarrow\; H_1^E=-335x_1+335x_1^2-335+2\times 335x_1+335x_1-2\times 335x_1^2=\bar{H}_1^E=335\left(-x_1^2+2x_1-1\right)$$

۲۳۶ ـ گزینه ۲ درست است.

$$Ln\gamma_i=\left[\frac{\delta\left(nG^E/RT\right)}{\delta n_i}\right]_{T,P,n_j}$$

$$\Rightarrow\; \frac{nG^E}{RT}=\beta\frac{n_1n_2}{n}$$

$$\Rightarrow\; Ln\gamma_1=\beta n_2\frac{n-n_1}{n^2}=\beta\frac{n_2^2}{n_2}=\beta x_2^2=\beta(1-x_1)^2$$

$Ln\gamma_2=\beta(1-x_2)^2=\beta x_1^2$ ← و به همین طریق برای $Ln\gamma_2$ داریم

می‌توان اثبات کرد:

$$dLn\gamma_1^*=dLn\gamma_1$$

$$\frac{dLn\gamma_1^*}{dx_1}=\frac{dLn\gamma_1}{dx_1}=\beta(2x_2)(-1)=-2\beta x_2=-2\beta(1-x_1)$$

$$dLn\gamma_1^*=-2\beta\left(n_1-\frac{x_1^2}{2}\right)+c_1$$

$$\gamma_1^*\Big|_{x_1\to 0}=1 \;\Rightarrow\; c_1=0$$

$$dLn\gamma_1^*=-\beta x_1(2-x_1)=-\beta(1-x_2)(1+x_2)=\beta(x_2^2-1)$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۳۷ـ گزینه ۳ درست است.

$$\bar{S}_2 = S - x_1\frac{dS}{dX_1} = (x_1^3 - 3x_1^2 + x_1 + 3) - x_1(3x_1^2 - 6x_1 + 1)$$

$$= -2x_1^3 + 3x_1^2 + 3$$

۲۳۸ـ گزینه ۴ درست است.

$$\left.\begin{aligned} \ln\phi &= \int_0^P \frac{Z-1}{P}dP \\ Z-1 &= \beta' P \end{aligned}\right\} \rightarrow \ln\phi = \int_0^P \beta' P\frac{dP}{P} = \beta' P = Z-1$$

۲۳۹ـ گزینه ۲ درست است.

گیبس دوهم $\rightarrow$ $x_1\frac{d\bar{H}_1^E}{dx_1} + x_2\frac{d\bar{H}_2^E}{dx_2} = 0$

$$\frac{d\bar{H}_2^E}{dx_2} = -\frac{x_1}{x_2}\left(\frac{d\bar{H}_1^E}{dx_2}\right) = -\frac{x_1}{x_2}(20\times 3\times x_2^2) = -60x_1x_2$$

$$\bar{H}_2^E = -\int 60x_1x_2dx_2 = -60\int(1-x_2)x_2dx_2$$

$$= -60\left(\frac{x_2^2}{2} - \frac{x_2^3}{3}\right) + c = x_2^2(20x_2 - 30) + c$$

۲۴۰ـ گزینه ۴ درست است.

$$H_1 = \lim_{x_1\to 0}\frac{\hat{f}_1}{x_1} = \lim_{x_1\to 0}\frac{(\alpha x_1 e^{bx_2^2 - cx_1})}{x_1} = ae^b$$

$$f_1 = \hat{f}_1\Big|_{x_1=1} \quad \Rightarrow \quad f_1 = ae^{-c}$$

۲۴۱ـ گزینه ۱ درست است.

فاز بخار $\rightarrow \beta$ فاز مایع $\rightarrow \alpha$

$$\ln f^\alpha = x_1\ln\hat{f}_1^\alpha + x_2\ln\hat{f}_2^\alpha$$

$$\ln f^\beta = y_1\ln\hat{f}_1^\beta + y_2\ln\hat{f}_2^\beta$$

در حالت تعادل داریم: $\hat{f}_i^\alpha = \hat{f}_i^\beta$ پس در حالت کلی $f^\alpha \neq f^\beta$ ولی در سیستم دوجزئی و در نقطه آزئوتروپ $\begin{matrix} x_1 = y_1 \\ x_2 = y_2 \end{matrix}$ می‌باشد و

درنتیجه $f^\alpha = f^\beta$

۲۴۲ـ گزینه ۱ درست است.

$$d\left(\frac{nG^R}{RT}\right) = \frac{nV^R}{RT}dP - \frac{nH^R}{RT^2}dT + \sum \ln\hat{\phi}_i dn_i$$

$$\ln\hat{\phi}_i = \left(\frac{\delta n\, G^R/RT}{\delta n_i}\right)_{P,T,n_j}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

با درنظر گرفتن جملات مربوط به dT و dn_i و توجه به این نکته که $d\left(\frac{nG^R}{RT}\right)$ دیفرانسیل کامل می‌باشد می‌توان نوشت:

$$\left(\frac{\delta Ln\hat{\phi}_i}{\delta T}\right)_{P,x} = \frac{-\bar{H}_i^R}{RT^2}$$

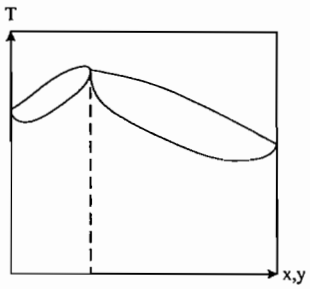
پس اگر $\bar{H}_i^R$ برابر صفر باشد می‌توان از تغییرات ضریب فوگاسیته جزء i در مخلوط صرف‌نظر کرد.

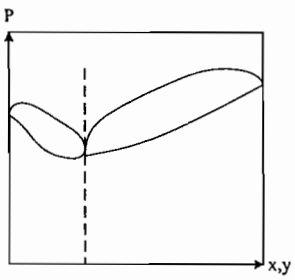
تعادل فازها

۲۴۳ ـ گزینه ۴ درست است.

در سیستم‌های انحراف منفی، مولکول‌های غیرمشابه نیروی بین مولکولی قوی‌تری از مولکول‌های مشابه دارند و در سیستم‌های انحراف مثبت، مولکول‌های مشابه نیروی بین مولکولی قوی‌تری از مولکول‌های غیرمشابه دارند پس گزینه چهارم صحیح است.

۲۴۴ ـ گزینه ۱ درست است.





در شکل مخلوطی که انحراف منحنی نسبت به قانون رائول را دارد در حالتی که تشکیل آزئوتروپ می‌دهد رسم شده است، همان‌طور که مشاهده می‌کنید مخلوط دارای نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به حالت ایده‌آل دارد.

۲۴۵ ـ گزینه ۲ درست است.

اگر γ_1 و γ_2 هر دو از یک بیشتر باشند سیستم دارای انحراف مثبت از قانون رائول می‌باشد و دارای آزئوتروپی با ماکزیمم فشار می‌باشد ـ مینیمم دما ـ

اگر γ_1 و γ_2 هر دو از یک کمتر باشند سیستم دارای انحراف منفی از قانون رائول می‌باشد و دارای آزئوتروپی با مینیمم فشار می‌باشد ـ ماکزیمم دما ـ

۲۴۶ ـ گزینه ۱ درست است.

در نقطه آزئوتروپ $\frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{P_2^{sat}}{P_1^{sat}} \Rightarrow \frac{e^{2x_2^2}}{e^{2x_1^2}} = \frac{271.829}{100} \Rightarrow e^{2\left(x_2^2 - x_1^2\right)} = 2.71829 = e^1$

$$\Rightarrow x_2^2 - x_1^2 = (x_2 - x_1)(x_2 + x_1) = 0.5 \Rightarrow (1 - x_1) - x_1 = 0.5 \Rightarrow x_1 = 0.25$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

تعادل واکنش‌های شیمیایی و درجه آزادی

۲۴۷ـ گزینه ۲ درست است.

$$n_{A_0}=1\ ,\ n_{B_0}=1\ ,\ n_{N_2}=2 \ \Rightarrow\ n_T=1+1+2=4$$

$$y_A=\frac{1-\varepsilon}{4}\ ,\ y_B=\frac{1-\varepsilon}{4}\ ,\ y_C=\frac{\varepsilon}{4}\ ,\ y_D=\frac{\varepsilon}{4}$$

$$\Rightarrow\ k=\frac{y_C y_D}{y_A y_B}=\frac{\left(\frac{\varepsilon}{4}\right)^2}{\left(\frac{1-\varepsilon}{4}\right)^2}=1\ \Rightarrow\ \frac{\varepsilon}{4}=\frac{1-\varepsilon}{4}\ \Rightarrow\ \varepsilon=0.5$$

۲۴۸ـ گزینه ۴ درست است.

$$k=\prod \hat{a}_i^{\nu_i} \overset{\text{در مورد گازها}}{=\!=} \prod \hat{f}_i^{\nu_i} \overset{\text{گاز ایده‌ال}}{=\!=} \prod \hat{P}_i^{\nu_i} \ \Rightarrow\ k=10=\frac{P_{co_2}\times 1}{1}\ \Rightarrow\ P_{co_2}=10\,\text{bar}$$

۲۴۹ـ گزینه ۳ درست است.

$$F=2-\pi+N-r-s$$

π تعداد فازها — $\pi=1$

N تعداد اجزا — $N=4$

r تعداد واکنش‌ها مستقل هموژن — $r=1$

s محدودیت‌های سیستم — $s=1$ تعداد مول‌های اولیهٔ اسیداستیک به اتانول

$$\Rightarrow\ F=2-1+4-1-1=3$$

۲۵۰ـ گزینه ۱ درست است.

۲۵۱ـ گزینه ۲ درست است.

f = تعداد اجزاء − تعداد فاز + ۲ − تعداد واکنش − تعداد قیود

$$=4-3+2-1-0=2$$

۲۵۲ـ گزینه ۲ درست است.

$$K=\frac{(1-0.4)\times e^{(0.4)^2}}{0.4\times e^{(0.6)^2}}=1.5e^{-0.2}$$

$$\frac{G^E}{RT}=x_1x_2\ \Rightarrow\ \begin{matrix}\text{Ln}\gamma_1=x_2^2\\ \text{Ln}\gamma_2=x_1^2\end{matrix}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

سیکل‌های توان و تبرید

۲۵۳ ـ گزینه ۳ درست است.

$$COP_R = \frac{Q_L}{W_{net,in}} = \frac{500}{750-500} = 2$$

۲۵۴ ـ گزینه ۳ درست است.

در فرایند اختناق، به علت ماهیت فرایند، انتقال گرما صورت نمی‌گیرد و $\Delta H = 0$ می‌باشد.

۲۵۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\oint Q = \oint W \Rightarrow Q_{12} + Q_{23} + Q_{31} = W_{12} + W_{23} + W_{31} \Rightarrow 75 + 0 - 25 = 0 + W_{23} - 50 \Rightarrow W_{23} = 100\,j$$

$$W_{net} = Q_{net} = 50\,j$$

$$\eta = \frac{W_{net}}{Q_{in}} = \frac{50}{75} = 0.666$$

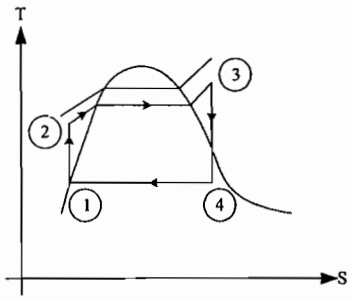
۲۵۶ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\text{یخچال کارنو} \Rightarrow \frac{\dot{Q}_H}{Q_C} = \frac{T_H}{T_C} \Rightarrow \frac{Q_H}{Q_{H-W}} = \frac{27+273}{-3+273} = \frac{300}{270} \Rightarrow \frac{Q_{H-W}}{Q_H} = 0.9 \Rightarrow 1 - \frac{W}{Q_H} = 0.9$$

$$\Rightarrow \frac{W}{Q_H} = 0.1 \Rightarrow Q_H = 20 \Rightarrow Q_C = Q_H - W = 20 - 2 = 18\,kW$$

۲۵۷ ـ گزینه ۴ درست است.

سیکل نیروگاه‌های بخار همان سیکل رانکین است.



افزایش فشار خروجی از پمپ ـ 1 به 2 ـ سبب کاهش احتمال ایجاد رطوبت درخروجی خواهد شد و کاهش فشار خروجی از پمپ و کاهش فشار خروجی از توربین و یا کاهش دمای خروجی از توربین سبب افزایش احتمال تشکیل رطوبت درخروجی توربین می‌شود.

۲۵۸ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\left.\begin{aligned} COP &= \frac{Q_L}{Q_H - Q_L} = \frac{108}{60} = 1.8 \\ \text{کارنو } COP &= \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{273-30}{60+30} = 2.7 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{1.8}{2.7} = 0.666$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۵۹ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\text{ضریب عملکرد یخچال} = COP_R = \frac{Q_L}{W_{net,in}} \Rightarrow 3 = \frac{Q_L}{16} \Rightarrow Q_L = 48\,kw \Rightarrow Q_H = Q_L + W \Rightarrow Q_H = 64\,kw$$

$$64\frac{kj}{s} \times \frac{60\,s}{1\,min} = 3840\frac{kj}{min}$$

۲۶۰ ـ گزینه ۳ درست است.

$$= 1 - \frac{1}{\gamma}\left[\frac{\left(1/re\right)^{\gamma} - \left(1/r\right)^{\gamma}}{1/re - \frac{1}{r}}\right]$$

r: نسبت تراکم

re: نسبت انسباط

$$\text{بازده سیکل اتو} = 1 - \left(\frac{1}{r}\right)^{\gamma-1}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

خواص سیال

۲۶۱ـ گزینه ۴ درست است.

$$\left.\begin{array}{l} F=\tau\cdot A \\ \tau=\mu\dfrac{\delta V}{\delta y}=\dfrac{\mu V_0}{t}\end{array}\right\} \rightarrow F\propto\frac{\mu V_0}{t}$$

۲۶۲ـ گزینه ۲ درست است.

$$\tau=\tau_p+\mu\frac{du}{dy} \Rightarrow \tau-\tau_p=\mu\frac{du}{dy}$$

۲۶۳ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{array}{l} -\dfrac{\Delta P}{L}\cdot\dfrac{r}{2}=-\mu\dfrac{du}{dr} \\ \dfrac{du}{dr}\uparrow \Rightarrow \mu\downarrow\end{array}\right\} \rightarrow \Delta P\downarrow$$

۲۶۴ـ گزینه ۳ درست است.

$$\tau=\mu\frac{\delta u}{\delta y} \Rightarrow \tau=10^{-3}\times\left.\frac{2-6y^2+4y^3}{1}\right|_{y=0.1}=1.944\times10^{-3}$$

۲۶۵ـ گزینه ۱ درست است.

$$\tau=\mu\frac{u}{y}+k\mu\frac{u}{h-y}=\mu u\left(\frac{1}{y}+\frac{k}{h-y}\right)$$

$$F=\tau A \Rightarrow \min F=\min\tau \Rightarrow \frac{\delta\tau}{\delta y}=0 \Rightarrow \frac{\delta}{\delta y}\left(\frac{1}{y}+\frac{k}{n-y}\right)=0 \Rightarrow -\frac{1}{y^2}+\frac{k}{(h-y)^2}=0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{y^2}=\frac{k}{(h-y)^2} \Rightarrow (h-y)^2=ky^2 \Rightarrow h-y=\sqrt{k}y \Rightarrow h=\left(1+\sqrt{k}\right)y \Rightarrow y=\frac{h}{1+\sqrt{k}}$$

۲۶۶ـ گزینه ۳ درست است.

$$\left.\begin{array}{l} \tau_1=\mu_1\dfrac{u_0-u_1}{\alpha H} \\ \tau_2=\mu_2\dfrac{u_1}{(1-\alpha)H}\end{array}\right\} \rightarrow \tau_1=\tau_2 \Rightarrow \mu_1\frac{u_0-u_1}{\alpha H}=\mu_2\frac{u_1}{(1-\alpha)H} \Rightarrow \left(\frac{\mu_2}{(1-\alpha)H}+\frac{\mu_1}{\alpha H}\right)u_1=\frac{\mu_1u_0}{\alpha H}$$

$$\Rightarrow u_1=u_0\left(\frac{\frac{\mu_1}{\alpha H}}{\frac{\mu_2\alpha H+\mu_1H-\mu_1\alpha H}{(\alpha H)(1-\alpha)H}}\right)=u_0\left(\frac{(1-\alpha)\mu_1}{\mu_2\alpha+\mu_1(1-\alpha)}\right) \Rightarrow u_1=u_0\frac{(1-\alpha)\frac{\mu_1}{\mu_2}}{\alpha+\frac{\mu_1}{\mu_2}(1-\alpha)}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۶۷ ـ گزینه ۳ درست است.

۲۶۸ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 = \mu\frac{\delta V_1}{\delta x_1} + \mu\frac{\delta V_2}{\delta x_2}$$

$$\Rightarrow \quad \tau = \mu\left(\frac{10}{0.02} + \frac{10}{0.04}\right) = 0.001(750) = 0.75$$

$$\Rightarrow \quad F = \tau.A = 0.75\times 4\times 4 = 12N$$

$$\mu = 0.01\frac{gr}{cm.s}\times\frac{1kg}{1000gr}\times\frac{100cm}{1m} = 0.001\frac{kg}{m.s}$$

استاتیک سیالات

۲۶۹ ـ گزینه ۲ درست است.

$$F = P_C A = \gamma h_C A = \gamma\times 2\times\pi\times 1^2 = 2\gamma\pi$$

۲۷۰ ـ گزینه ۱ درست است.

$$P_A + 0.6\gamma_w - 0.3\times 1.1\gamma_w - 0.3\gamma_w = P_E$$

$$\Rightarrow \quad P_A - P_E = 0.3\times 0.1\times\gamma_w = 0.3\times 0.1\times 1000\times 9.8 = 294.3Pa$$

۲۷۱ ـ گزینه ۴ درست است.

نیروی عمودی وارد بر سطوح خمیده برابر است با نیروی وزن سیال بالا سطوح

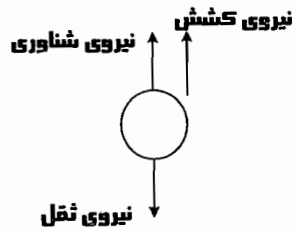
$$F_y = \gamma V = \gamma\left[\frac{\pi 3^2}{4}\times 8 - \frac{2}{3}\pi(1.5)^3\right] = 10000\left[18\pi - \frac{2}{3}\pi\times(1.5)^3\right] = 485kN$$

۲۷۲ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{نیروی وزن} = \text{نیروی غوطه‌وری} \quad \Rightarrow \quad \frac{4}{3}\pi(R+t)^3\gamma_w = \frac{4}{3}\pi\left((R+t)^3 - R^3\right)\gamma_s \quad \Rightarrow \quad (R+t)^3 - R^3 = (R+t)^3\frac{\gamma_w}{8\gamma_w}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{(R+t)^3 - R^3}{(R+t)^3} = \frac{1}{8} \quad \Rightarrow \quad \left(\frac{R}{R+t}\right)^3 = \frac{7}{8} \quad \Rightarrow \quad \frac{R}{R+t} = 0.95 \quad \Rightarrow \quad \frac{t}{R} = 0.04$$

۲۷۳ ـ گزینه ۲ و ۴ درست است.



$$\rho_s = 650 < \rho_w = 1000$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۷۴ـ گزینه ۱ درست است.

۲۷۵ـ گزینه ۲ درست است.

$$F=\rho g\frac{H}{3}\times\frac{BH}{2}=\rho gB\frac{H^2}{6}$$

۲۷۶ـ گزینه ۱ درست است.

$$445=\frac{9}{100}\times x\times 133400+\frac{9}{100}\times(0.3-x)\times 9806 \Rightarrow 445=9\times 1334x+9\times 98.06(0.3-x) \Rightarrow x=0.01619$$

۲۷۷ـ گزینه ۲ درست است.

$$F=9806\times\frac{3}{2}\times 3\times 6-9806\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{2}\times 6=9806\left(27-\frac{27}{4}\right)=\frac{3\times 27}{4}\times 9806=198571\,N=198.571\,kN$$

۲۷۸ـ گزینه ۴ درست است.

$$f=PA=(\rho gh_C)A=1000\times 10\times\left(2+\frac{4.5}{3}\right)\times\left(\frac{4.5\times 3}{2}\right)=236250\,N=236.25\,kN$$

۲۷۹ـ گزینه ۲ درست است.

$$F_y=\gamma V=64\times\left(9+\frac{6}{2}\right)\times 8\times 5=30720$$

$$F_x=P\times A=\gamma h_C\times A=64\times 12\times 6\times 5=23040$$

$$F=\sqrt{F_u^2+F_x^2}=38400$$

۲۸۰ـ گزینه ۱ درست است.

چون تانک روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک و تنها در اثر وزن خود به پایین می‌لغزد پس زاویه سطح مایع با سطح شیب‌دار برابر صفر است.

جریان سیالات

۲۸۱ـ گزینه ۴ درست است.

$$\tau=-\frac{\Delta P}{L}\cdot\frac{r}{2} \Rightarrow \tau=\frac{70\times 10^3}{15}\times\frac{0.3}{2}=700$$

۲۸۲ـ گزینه ۳ درست است.

$$\dot{m}_1=\dot{m}_2+\dot{m}_3$$

$$\rho V_1A_1=\rho V_2A_2+\rho V_3A_3 \Rightarrow V_1\times 3=1\times 2+\underbrace{\frac{4}{2}}_{\text{سرعت متوسط}}\times 3 \Rightarrow V_1=\frac{8}{3}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۸۳ـ گزینه ۳ درست است.

معادله برنولی بین نقاط (۱) و (۲) $\Rightarrow \frac{P_1}{\rho}+\frac{V_1^2}{2}+z_1g=\frac{P_2}{\rho}+\frac{V_2^2}{2}+z_2g$

$z_1=z_2 \Rightarrow V_2^2-V_1^2=2\frac{(P_1-P_2)}{\rho}=2\times9.8\times0.2$

با نوشتن معادله پیوستگی $\Rightarrow \dot{m}_1=\dot{m}_2 \Rightarrow \rho V_1A_1=\rho V_2A_2$

$\Rightarrow V_1A_1=V_2A_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1}=\frac{A_1}{A_2}=\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2=\left(\frac{3}{2}\right)^2=\frac{9}{4} \Rightarrow V_2=\frac{9}{4}V_1$

$\Rightarrow \left(\frac{9}{4}V_1\right)^2-(V_1)^2=\frac{81}{16}V_1^2-\frac{16}{16}V_1^2=\frac{65}{16}V_1^2=2\times9.8\times0.2 \Rightarrow V_1\simeq1\frac{m}{s}$

$\Rightarrow Q=VA \Rightarrow 1\times\frac{\pi}{4}\times\left(\frac{3}{10}\right)^2=0.0706\frac{m^3}{s} \Rightarrow 0.0706\times1000=70.6\frac{lit}{s}$

۲۸۴ـ گزینه ۱ درست است.

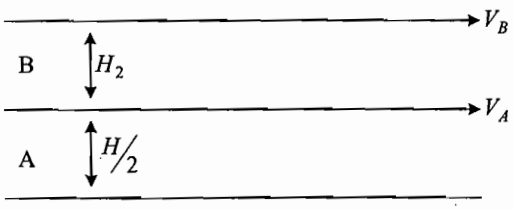
رابطه برنولی A و C $\frac{P_A}{\rho}+\frac{V_A^2}{2}+z_Ag+\eta w_p=\frac{P_C}{\rho}+\frac{V_C^2}{2}+z_Cg+h_f$

$\Rightarrow \eta w_p=\frac{V_C^2}{2}+gh+h_f \Rightarrow 2.5V_C^2=\frac{V_C^2}{2}+gh+V_C^2 \Rightarrow gh=V_C^2 \Rightarrow h=\frac{16}{9.8}=1.63\,m$

۲۸۵ـ گزینه ۲ درست است.

$\frac{\delta\bar{V}_B}{\delta_y}=\frac{V_B-V_A}{\frac{H}{2}}$

$\frac{\delta\bar{V}_A}{\delta_y}=\frac{V_A-0}{\frac{H}{2}}$



$F_A=F_B \rightarrow \tau_A\times A=\tau_B\cdot A \Rightarrow \tau_A=\tau_B \Rightarrow \mu_A\left(\frac{\delta\bar{V}_A}{\delta y}\right)=\mu_B\left(\frac{\delta\bar{V}_B}{\delta y}\right)$

$\mu_A<\mu_B \Rightarrow \frac{\delta V_A}{\delta y}>\frac{\delta V_B}{\delta y}$

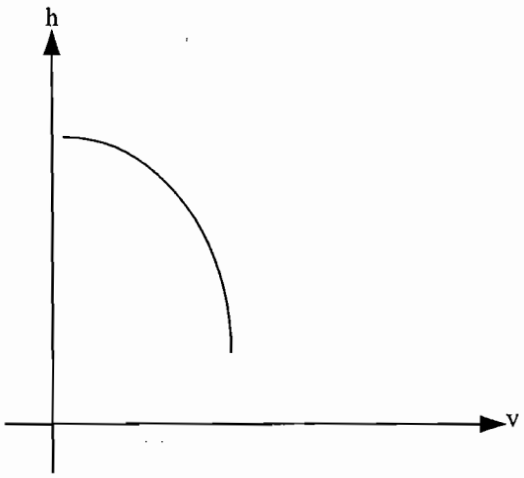
۲۸۶ـ گزینه ۳ درست است.

گزینه سوم تعریف خط جریان می‌باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۸۷ـ گزینه ۲ درست است.

$$V^2 = 2gh \Rightarrow V = \sqrt{2gh}$$



۲۸۸ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{matrix} F = \dot{m}V = \rho A V^2 \\ V = U - u \end{matrix}\right\} \rightarrow F = \rho A (U-u)^2$$

۲۸۹ـ گزینه ۲ درست است.

$$EGL_A = \frac{P_A}{\rho g} + \frac{V_A}{2g} + z_A = \frac{34.5\times10^3}{996.4\times9.8} + 1 + 0 = 4.53$$

$$EGL_B = \frac{P_B}{\rho g} + \frac{V_B}{2g} + z_B = 1.4 + 0 + 4.3\times\frac{\sqrt{2}}{2} = 4.44$$

$EGL_A > EGL_B \Rightarrow$ جهت جریان از پایین به بالا می‌باشد.

۲۹۰ـ گزینه ۳ درست است.

$$F = P\cdot A \Rightarrow F \simeq 10^6 \times \frac{2}{10} \times \frac{2}{10} = 40000N = 40kN$$

۲۹۱ـ گزینه ۲ درست است.

$$\text{توان} = \frac{1}{2}\dot{m}V^2 = \frac{1}{2}\times5\times5\times5\times1000\times\frac{1}{2} = \frac{125\times10^3}{4}w \Rightarrow \frac{125}{4}kw = 31.25kw$$

۲۹۲ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{1}{2}\dot{m}V^2 = \dot{m}gh + h_f \Rightarrow h_f = \frac{1}{2}\dot{m}V^2 - \dot{m}gh \Rightarrow h_f = \dot{m}\left(\frac{1}{2}V^2 - gh\right) = \dot{m}\left(\frac{1}{2}\times20\times20 - 15\times10\right) = 50\dot{m}$$

$$50\dot{m}\frac{j}{s} \xrightarrow{\div\dot{m}} h_f = 50\frac{j}{kg}$$

۲۹۳ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + z = cte \rightarrow [z] = m = \frac{j}{N}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۹۴ ـ گزینه ۱ درست است.

$$V = V_0\left(1-\frac{a^2}{x^2}\right) \Rightarrow \text{سرعت روی استوانه } V_1 = V_0\left(1-\frac{a^2}{a^2}\right)=0$$

$$\text{برنولی} \Rightarrow P_0+\frac{\rho V_0^2}{2}+\rho g z_0 = P_1+\frac{\rho V_1^2}{2}+\rho g z_1 \Rightarrow P_1 = P_0+\frac{\rho V_0^2}{2}$$
$$z_0 = z_1$$

۲۹۵ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\dot{m}_1+\dot{m}_2=\dot{m}_3 \Rightarrow \rho\bar{V}_1A_1+\rho\bar{V}_2A_2=\rho\bar{V}_3A_3$$
$$\bar{V}_1\times D^2+\bar{V}_2\times 4D^2=\bar{V}_3\times 9D^2 \Rightarrow \bar{V}_1+4\bar{V}_2=9\bar{V}_3 \Rightarrow \bar{V}_3=\frac{1}{9}\left(\bar{V}_1+4\bar{V}_2\right)$$

۲۹۶ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{برنولی بین نقطه یک و خروجی آب} \Rightarrow \frac{P_1}{\rho g}+\frac{V_1^2}{2g}+z_1=\frac{P_2}{\rho g}+\frac{V_2^2}{2g}+z_2$$

$$\left.\begin{array}{l} z_2=0 \\ P_2=0 \\ V_1=V_2 \end{array}\right\} \rightarrow \frac{P_1}{\rho g}=\frac{V_2^2-V_1^2}{2g}-z_1=-z_1 \Rightarrow P_1<0$$

پس هوا به درون سوراخ مکیده می‌شود.

۲۹۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$EGL_{\text{بالا}}=\frac{P_A}{\rho g}+\frac{V_A^2}{2g}+z_A=\frac{2\times10^5}{1000\times10}+\frac{V_A^2}{20}+20=40+\frac{V_A^2}{20}$$
$$EGL_{\text{پایین}}=\frac{P_B}{\rho g}+\frac{V_B^2}{2g}+z_B=\frac{6\times10^5}{1000\times10}+\frac{V_B^2}{20}+0=60+\frac{V_B^2}{20}$$
$$V_A=V_B \Rightarrow EGL_{\text{پایین}} > EGL_{\text{بالا}}$$

پس جریان از پایین به سمت بالا می‌باشد.

$$\Delta P=z_A\rho g+\frac{32\mu_u L}{D^2} \Rightarrow 4\times10^5=20\times1000\times10+\frac{32\times0.2\times20\times7}{\left(20\times10^{-3}\right)^2} \Rightarrow V=\frac{5}{8}$$

۲۹۸ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{جریان دائم} \Rightarrow \frac{\delta V}{\delta t}=\frac{\delta u}{\delta t}=\frac{\delta \rho}{\delta t}=0$$

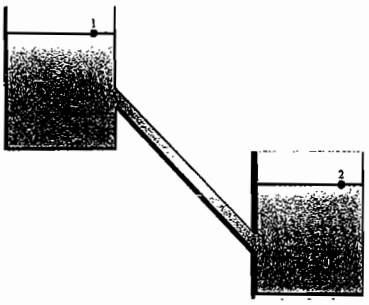
پس جریان غیردائم می‌باشد $\frac{\delta V}{\delta t}=-1$

$$\text{خط جریان} \Rightarrow \frac{dx}{u}=\frac{dy}{V} \Rightarrow \frac{dx}{5}=\frac{dy}{2-t} \Rightarrow y=\frac{2-t}{5}x$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۲۹۹ ـ گزینه ۱ درست است.

۳۱۴ ـ گزینه ۴ درست اس



$$.005\times\frac{5}{0.05}\times\frac{V^2}{20}=\frac{5V^2}{20}$$

۳۱۵ ـ گزینه ۲ درست اس

$$+\frac{V_2}{2g}+Z_2+\sum h_f$$

۳۱۶ ـ گزینه ۲ درست اس

فشار در هردو سطح اتمسفر یک می‌باشد و هم‌چنین از تغییرات سرعت در نقطه یک و دو صرف‌نظر می‌کنیم.

$$35=\frac{V^2}{20}+\frac{V^2}{20}+\frac{5V^2}{20}\quad\Rightarrow\quad V=10\,m/s$$

۳۰۰ ـ گزینه ۴ درست است.

۳۱۷ ـ گزینه ۲ درست اس

$$_{max}\Big\}\ \rightarrow\ V=\frac{V_{max}}{h}x$$

چون پروفایل سرعت خطی می‌باشد پس

$$\frac{V}{\bar{V}}\Big)^3 dA=\frac{1}{1\times h}\int\left(\frac{\frac{V_{max}}{h}x}{\frac{V_{max}}{2}}\right)^3=1\times dx$$

$$\frac{^3}{^3}dx=\frac{1}{h}\times\frac{2x^4}{h^3}\Big|_0^h=2$$

۳۰۱ ـ گزینه ۱ درست است.

۳۱۸ ـ گزینه ۴ درست اس

قانون بقای مومنتوم با فرض جریان پایا و جریان یکنواخت «سرعت در سطح مقطع ثابت باشد» به صورت زیر درمی

$$-V_{xin})$$

۳۰۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\frac{^3}{0kg}=6.28\times10^{-3}\frac{m^3}{s}$$

۳۱۹ ـ گزینه ۲ درست اس

$$\frac{4}{}=20\quad\Rightarrow\quad\frac{V^2}{2g}=z\quad\Rightarrow\quad z=20$$

۳۰۳ ـ گزینه ۴ درست است.

$$=0$$

$$-2xy\quad\Rightarrow\quad u_{(x)}=-4xy-x^2y+f(z,y)$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۰۴ ـ گزینه ۳ درس

۳۰۵ ـ گزینه ۴ درس

پمپ و پمپاژ

۳۲۰ ـ گزینه ۱ درست است.

وظیفه پمپ تأمین اتلاف مسیر می‌باشد.

از $\Rightarrow$ انرژی مصرف شده $= \dfrac{\text{کار انجام شده}}{\eta} = \dfrac{H_f}{\eta}$

۳۰۶ ـ گزینه ۱ درس

۳۲۱ ـ گزینه ۲ درست است.

جریان از نقطه‌ای ک

$$\left.\frac{-P_{VP}}{}\right) - z_s - h_f \Rightarrow NPSH = \frac{0.05\times10^5 + 1000\times50 - 5000}{1000\times10} = 5$$

محاسبات تلفات

۳۰۷ ـ گزینه ۲ درس

پس کاویتاسیون رخ نمی‌دهد $NPSH > 0$

جریان‌های خارجی

۳۰۸ ـ گزینه ۴ در

۳۲۲ ـ گزینه ۱ درست است.

افت فشار لوله‌های

در ناحیه قبل از نقطه جدایی، سرعت سیال افزایش می‌یابد و فشار در راستای حرکت کاهش می‌یابد.

۳۰۹ ـ گزینه ۴ در

۳۲۳ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\left(\times10^{-3}\right)^2\times10\times(7000-800)}{18\times4\times10^{-2}} = \frac{64\times10^{-6}\times10\times6200}{18\times4\times10^{-2}} = \frac{64\times62}{18\times40} = \frac{8\times31}{9\times5} = \frac{248}{45}$$

آنالیز ابعادی و اعداد بی‌بعد

۳۱۰ ـ گزینه ۱ در

۳۲۴ ـ گزینه ۲ درست است.

تعداد ابعاد اصلی سیستم − تعداد کمیت $\Rightarrow 6-3=3$

۳۲۵ ـ گزینه ۲ درست است.

۳۱۱ ـ گزینه ۳ در

$$\frac{kg}{\cdot s^2}$$

۳۱۲ ـ گزینه ۴ د

۳۱۳ ـ گزینه ۳ د

$$\frac{\times m^3}{\times\frac{kg}{m\cdot s}} = 1 \Rightarrow \left[\frac{\Delta P D_1^4}{Q^2\rho}\right] = \frac{\frac{kg}{m\cdot s^2}\times m^4}{\frac{m^4}{s^2}\times\frac{kg}{m^3}} = m^2 \Rightarrow \left[\frac{Q\rho}{D_1\mu}\right] = \frac{\frac{m^3}{s}\times\frac{kg}{m^3}}{m\cdot\frac{kg}{m\cdot s}} = 1 \Rightarrow \left[\frac{D_2}{D_1}\right] = \frac{m}{m} = 1$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۲۶ ـ گزینه ۳ درست است.

$$Q = K\rho^{\alpha}D^{b}\Delta P^{c}$$

$$\left.\begin{array}{l}[Q]=\dfrac{L^3}{T}=L^3T^{-1}\\ [\rho]=ML^{-3}\\ [D]=L\\ \Delta P=ML^{-1}T^{-2}\end{array}\right\} \rightarrow L^3T^{-1}=M^{a}L^{-3a}\times L^{b}\times M^{c}L^{-c}T^{-2c}$$

$$-2c=-1 \Rightarrow c=0.5$$

$$a+c=0 \Rightarrow a=-0.5$$

$$-3a+b+c=3 \Rightarrow b=2$$

بسترهای پر شده

۳۲۷ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\Delta P=(\rho_s-\rho)gL(1-\varepsilon)$$

$$\rho_s \gg \rho \Rightarrow \Delta P=\rho_s gL(1-\varepsilon) \Rightarrow \rho=\frac{m}{V} \Rightarrow m=\rho V \Rightarrow m_s=\rho_s\times\frac{\pi}{4}\times D^2\times L(1-\varepsilon)$$

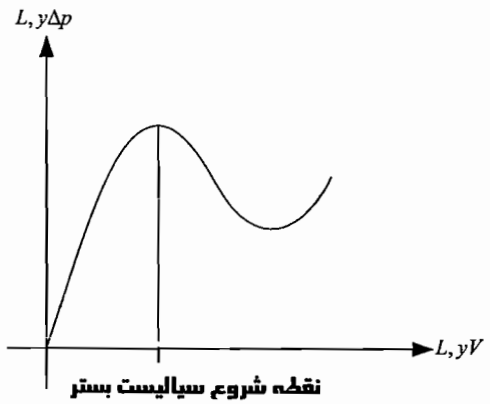
$$\Rightarrow \Delta P=\rho_s L(1-\varepsilon)g=\frac{4m_s}{\pi D^2}\times g=\frac{4\times 5}{3.14\times 0.1^2}\times 9.8=6242\,Pa$$

۳۲۸ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\left.\begin{array}{l}(1-\varepsilon_1)L_1=(1-\varepsilon_2)L_2\\ L_2=\dfrac{7}{4}L_1\end{array}\right\} \rightarrow 0.7\times L_1=\frac{7}{4}L_1(1-\varepsilon_2) \rightarrow (1-\varepsilon_2)=0.4$$

۳۲۹ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

نمودار تغییرات افت فشار و سرعت سیال به‌صورت زیر می‌باشد:



پس از سیالیت بستر، با افزایش سرعت، افت فشار به دلیل افزایش تخلخل کاهش می‌یابد.

۳۳۰ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\Delta P=gL(1-\varepsilon)(\rho_s-\rho)=10\times 1.5\times 0.5\times(3000-800)=16.5$$

به گزینهٔ سوم نزدیکتر است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۴۳ ـ گزینه ۱ درست است.

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

$G(s)=\underset{\to 0}{\frac{se^{-2s}}{s+1}}=\frac{0}{1}=0$

۳۴۴ ـ گزینه ۴ درست است.

هرچه بهره سیستم بزرگ‌تر و ثابت زمانی سیستم کوچک‌تر باشد سیستم پاسخ سریع‌تری خواهد داشت.

سیستم‌های درجه اول متوالی و درجه دوم

۳۴۵ ـ گزینه ۳ درست است.

با حذف کردن جمله $(s+10)$ داریم $G(s)=\frac{2}{(s+1)(s+2)}$

۳۴۶ ـ گزینه ۱ درست است.

موازنه جـ تجمع = مصرف − تولید + خروجی − ورودی

$$\Rightarrow\ 0-0+0-V(k_1C_A)=V\frac{dC_A}{dt}\ \Rightarrow\ -k_1C_A=\frac{dC_A}{dt}\ \Rightarrow\ -k_1CA(s)=sC_A(s)-C_{A_0}\ \Rightarrow\ C_{A(s)}=\frac{C_{A_0}}{s+k_1}$$

۳۴۷ ـ گزینه ۱ درست است.

eak time=2 ⇒ فقط در گزینه اول صحیح است

۳۴۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$_1=\frac{5}{5s^2+8s+5}\ \Rightarrow\ G_1=\frac{1}{s^2+\frac{8}{5}s+1}\ \Rightarrow\ \tau=1\ ,\ 2\tau\delta=\frac{8}{5}\ \Rightarrow\ \gamma=\frac{4}{5}$$

$$_2=\frac{10}{10s^2+8s+10}\ \Rightarrow\ G_2=\frac{1}{s^2+\frac{8}{10}s+1}\ \Rightarrow\ \tau=1\ ,\ 2\tau\gamma=\frac{8}{10}\ \Rightarrow\ \gamma=\frac{4}{10}$$

$\gamma_1>\gamma_2$ پس G_2 نوسانی‌تر می‌باشد.

۳۴۹ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{(s)}{(s)}=\frac{k}{\tau^2s^2+2\tau\xi s+1}\ \Rightarrow\ T(s)=\frac{0.1}{s}\times\frac{k}{\tau^2s^2+2\tau\xi s+1}\ \Rightarrow\ \underset{s\to 0}{T(s)}=s\times\frac{0.1}{s}\times\frac{k}{\tau^2s^2+2\tau\xi s+1}=0.1k$$ جواب نهایی

$1k=2\ \Rightarrow\ k=20$

۳۵۰ ـ گزینه ۱ درست است.

۳۵۱ ـ گزینه ۳ درست است.

$$=\frac{1}{s^2+as+1}$$

$\tau^2=1\ \Rightarrow\ \tau=1$

$\delta=a\ \Rightarrow\ \delta=1\ \Rightarrow\ a=2$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

شیرهای کنترل، کنترلرها، ساده‌سازی بلاک دیاگرام‌ها و افت کنترل

۳۵۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\frac{C}{d_2}=\frac{1}{1+G_cG_p}$$

R تغییر نمی‌کند. $\Rightarrow \quad R=0 \Rightarrow R-C=e \Rightarrow \quad \Rightarrow 0-C=e \Rightarrow e=-c \Rightarrow \frac{e}{d_2}=-\frac{c}{d_2}=-\frac{1}{1+G_cG_p}$

۳۵۳ ـ گزینه ۱ درست است.

در مواردی که $s=0$ ایجاد ابهام نکند از همان ابتدا s را مساوی صفر قرار می‌دهیم و داریم:

$$\text{offset}=\underset{s\to 0}{sR(s)}\left[1-\frac{C}{R}\right)=\underset{s\to 0}{s\times\frac{1}{s^2}}\left[1-\frac{\frac{k}{s^2}}{1+\frac{k}{s^2}}\right]=\frac{1}{s}\left[1-\underset{s\to 0}{\frac{k}{s^2+k}}\right]=\underset{s\to 0}{\frac{s^2}{s^3+ks}}=\frac{s}{s^2+k}=0$$

۳۵۴ ـ گزینه ۳ درست است.

$$P(t)=k_c\left[\varepsilon(t)+\frac{1}{\tau_i}\int_0^{\infty}\varepsilon(t)dt+\tau_D\frac{d\varepsilon(t)}{dt}\right]$$

$$\varepsilon(t)=t$$

$$\Rightarrow \quad P(t)=k_C\left[t+\frac{t^2}{2\tau_i}+\tau_D\right]=k_C\tau_D+k_Ct+\frac{k_C}{2\tau_i}t^2$$

$$C(t)=2+t+t^2$$

$$\Rightarrow \quad k_C\tau_D=2 \quad , \quad k_C=1 \quad , \quad \frac{k_C}{2\tau_i}=1 \quad \Rightarrow \quad \tau_i=\frac{1}{2}$$

۳۵۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$L(s)\times G_F(s)\times\frac{s+2}{s+1}+L(s)=0 \quad \Rightarrow \quad L(s)G_F(s)\frac{s+2}{s+1}=-L(s) \quad \Rightarrow \quad G_F(s)=-\frac{s+1}{s+2}$$

۳۵۶ ـ گزینه ۱ درست است.

$\frac{c}{d}$: در تابع انتقال، صورت کسر باید برابر G_2 باشد که فقط در گزینهٔ اول درست است.

۳۵۷ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\frac{P(s)}{E(s)}=k_C\left[1+\tau_Ds+\frac{1}{\tau_is}\right]$$

$$E(s)=\frac{7}{s} \quad \rightarrow \quad P(s)=k_c\left[\frac{7}{s}+7\tau_D+\frac{7}{\tau_is^2}\right]$$

$$P(t)=3+21(1+t)u(t)+42\tau_D\tau\delta(t) \quad \Rightarrow \quad P(t)-3=21u(t)+21tu(t)+42\tau_D\delta(t)$$

$$\overset{L}{\Rightarrow} \quad P(s)=\frac{21}{s}+\frac{21}{s^2}+42\tau_D$$

$$P(s)=k_C\left(\frac{7}{s}+\frac{7}{\tau_is^2}+7\tau_D\right) \quad \Rightarrow \quad k_c=3\ ,\ \tau_i=1\ ,\ \tau_D=2$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۶۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$1+GH=0 \Rightarrow 1+\frac{k}{s(s+1)(s+2)} \Rightarrow s(s+1)(s+2)+k=0 \Rightarrow s^3+3s^2+2s+k=0$$

جدول روث

1	2
3	k
$\frac{6-k}{3}$	0
k	

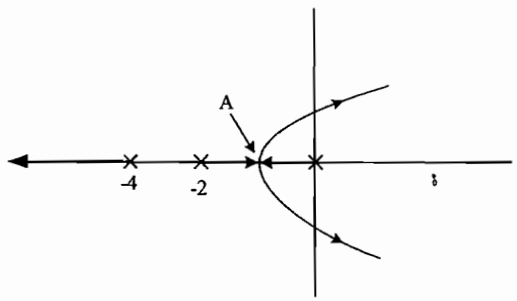
$$\frac{6-k}{3}=0 \Rightarrow k=6$$

۳۶۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$GH=\frac{1}{s(s+2)(s+4)}$$

$s=0$, $s=-2$, $s=-4$: قطب‌ها، صفر ندارد.

تعداد مجانب $=3 \Rightarrow \frac{(2k+1)\pi}{3}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$



نقطه جدایش $\frac{1}{s}+\frac{1}{s+2}+\frac{1}{s+4}=0 \Rightarrow s_A=-2+\frac{2\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \begin{cases} s(s+2)(s+4)+k_c=0 \\ s=-2+\frac{2\sqrt{3}}{3} \end{cases} \Rightarrow k_c=2.66$

$k_c=7$ پس ریشه‌ها به‌صورت موهومی می‌باشند و پاسخ باید به‌صورت نوسانی باشد.

پاسخ نهایی $=\underset{s\to 0}{sC_{(s)}}=\underset{s\to 0}{s\times\frac{1}{s}\times\frac{\frac{7}{8s}}{1+\frac{7}{8s}}}=1$

پس گزینه ۳ درست است.

۳۶۹ ـ گزینه ۲ درست است.

نقطه جدایی $\frac{1}{s+2}=\frac{1}{s+1}+\frac{1}{s+1} \Rightarrow \frac{1}{s+2}=\frac{2}{s+1} \Rightarrow s+1=2s+4 \Rightarrow s=-3$

۳۷۰ ـ گزینه ۴ درست است.

$$s^4+s^2+s+6=0$$

جدول روث

1	1	6
0	1	0
$1-\frac{1}{\delta}$	6	0
1	0	
6	0	

در ستون اول دوبار تغییر علامت داریم پس تعداد ریشه‌های ناپایدارکننده، دوم می‌باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

$$\frac{1}{s+1}+\frac{1}{s+3}=0 \Rightarrow \frac{1}{s+1}=-\frac{1}{s+3} \Rightarrow s+3=-s-1 \Rightarrow 2s=-4 \Rightarrow s=-2$$

$$\Rightarrow (s+1)(s+3)+k=0 \overset{s=-2}{\Rightarrow} (-1)(1)+k=0 \Rightarrow k=1$$

۳۷۶ ـ گزینه ۲ درست است.

$$GH(s)=\frac{k(s+2)}{s^2+2s+3} \Rightarrow 1+GH(s)=\frac{s^2+2s+3+k(s+2)}{s^2+2s+3} \Rightarrow s^2+2s+3+k(s+2)=0 \Rightarrow k=-\frac{s^2+2s+3}{s+2}$$

مکان جدایش $\Rightarrow \frac{dk}{ds}=\frac{(-2s-2)(s+2)+s^2+2s+3}{(s+2)^2} \Rightarrow \frac{dk}{ds}=0 \Rightarrow -2s^2-4s-2s-4+s^2+2s+3=0$

$$-s^2-4s-1=0 \Rightarrow s_{1,2}=\frac{+4\pm\sqrt{16-4}}{-2}=-2\pm\sqrt{3}$$

۳۷۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$1+GH(-3)=0 \Rightarrow \left[s(s-1)+k(s+1)\right]\Big|_{s=-3}=0 \Rightarrow -3\times(-4)+k(-2)=0 \Rightarrow k=6$$

۳۷۸ ـ گزینه ۴ درست است.

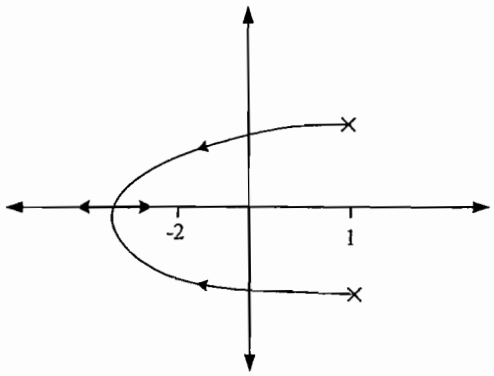
$$G(s)=\frac{k(s+2)}{(s-1+j)(s-1-j)}$$

تعداد صفر $=1$, $s=-2$

تعداد قطب‌ها $=2$, $s=+1\pm j$

تعداد مجانب $=1$, π

مکان فرود $=-1-\sqrt{3}$



همان‌طور که از شکل مکان مشخص است پاسخ سیستم در بهره‌های کم نوسانی و در بهره‌های بالا غیرنوسانی است.

۳۷۹ ـ گزینه ۱ درست است.

$$GH(s)=\frac{k(s+4)}{s(s+1)(s+2)} \Rightarrow 1+GH\equiv s(s+1)(s+2)+k(s+4)=s^3+3s^2+(2+k)s+4k=0$$

جدول روث

1	2+k
3	4k
6−k	0
4k	

همان‌طور که از جدول مشاهده می‌شود با افزایش میزان k سیستم ناپایدار می‌گردد.

۳۸۰ ـ گزینه ۳ درست است.

$$s^3+0.5s^2+(3+k)s+k+1=0 \Rightarrow w=2\frac{rad}{s} \Rightarrow$$ باید در معادله مشخصه صدق کند $2i$

$$-8i-2+(3+k)2i+k+1=0 \Rightarrow k+1=2 \Rightarrow k=1 \quad \text{یا} \quad +8i=(3+k)2i \Rightarrow k=1$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۷۱ ـ گزینه ۴ درست است.

$$GH(s)=\frac{k(s+1)}{s(s-3)}$$

$$1+GH(s)=0 \Rightarrow s(s-3)+k(s+1)=0 \Rightarrow s^2-3s+ks+k=0 \Rightarrow s^2+(k-3)s+k=0$$

$$s=-2 \Rightarrow +4-2(k-3)+k=0 \Rightarrow k=10$$

۳۷۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$GH(s)=\frac{k}{s^2(s+2)}$$

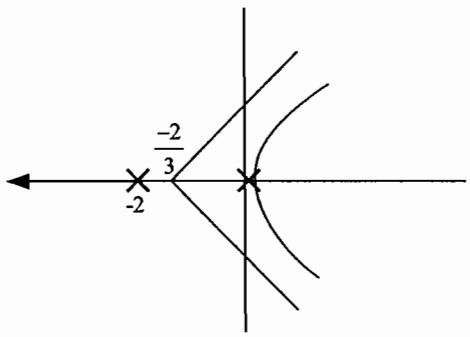
تعداد صفرها $=0$

قطب‌ها $=0,0,-2$

تعداد مجانب‌ها $=3$

زاویه مجانب‌ها $\frac{\pi}{3},\pi,\frac{5\pi}{3}$

$$\gamma=\frac{0+0-2-0}{3-0}=-\frac{2}{3}$$



۳۷۳ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\text{تابع مدار باز} = \frac{k(s+7)}{(s+2)(s+4)(s+5)} \overset{s=-3}{\Rightarrow} 1+\frac{4k}{-1\times1\times2}=0 \Rightarrow k=\frac{1}{2}$$

۳۷۴ ـ گزینه ۴ درست است.

$$s^4+s^3+2s^2+2s+3=0$$

جدول روث

1	2	3
1	2	0
$0=\varepsilon$	3	0
$\frac{2\varepsilon-3}{\varepsilon}$	0	0
3	0	0
0		

ستون اول دوبار تغییر علامت داده است پس سیستم دارای دو ریشهٔ ناپایدارکننده است.

۳۷۵ ـ گزینه ۱ درست است.

$$GH(s)=\frac{k_C}{(s+1)(s+3)}$$

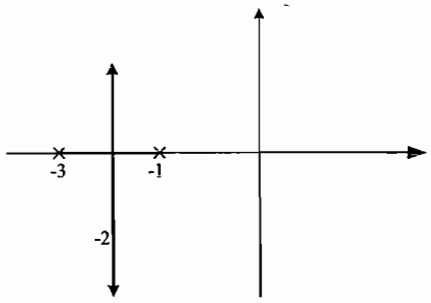
تعداد صفرها $=0$

قطب‌ها $=-1,-3$

تعداد مجانب $=2$

زاویه مجانب‌ها $=\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}$

$$\gamma=\frac{-1-3}{2}=-2$$



پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۸۱ ـ گزینه ۳ درست است.

$1+GH=s^4+3s^3+3s+6=0$

روث

1	0	6
3	3	0
−1	6	0
21	0	
6	0	

در ستون اول دو بار تغییر علامت داریم پس سیستم دارای دو ریشهٔ ناپایدارکننده می‌باشد.

۳۸۲ ـ گزینه ۱ درست است.

سیستم دارای دو قطب در 1+ و 0 می‌باشد استفاده از کنترلر PI سبب افزوده شدن یک صفر در $-\frac{1}{T_i}$ و یک قطب دیگر در صفر می‌گردد و محل همرسی مجانب‌ها را به سمت راست محور موهومی شیفت می‌دهد با توجه به قطب‌های اولیه سیستم «نقاط 1+ و 0» و اثر کنترلر PI، سیستم ناپایدار می‌شود.

۳۸۳ ـ گزینه ۳ درست است.

$S^3+S^2+KS+K=0$

$S=3i$ باید در معادله مشخصه صدق کند.

$-27_i-9+3Ki+K=0 \Rightarrow K=9$

۳۸۴ ـ گزینه ۳ درست است.

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

$1+G(s)=s^2-1+ks+2k \Rightarrow s^2+ks+2k-1=0$

جدول روث

1	2k−1	0
k	0	0
2k−1	0	0
0	0	0

۳۸۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$G_{(s)}=\frac{K_C}{(s+1)(s+2)}$$

مشخصات نقطه جدایی $\sum\frac{1}{s-z_i}=\sum\frac{1}{s-P_i}$

$$\Rightarrow \frac{1}{s+1}+\frac{1}{s+2}=0 \Rightarrow s=-1.5$$

$$1+\frac{K_C}{(s+1)(s+2)}=0 \Rightarrow K_C=0.25$$

۳۸۶ ـ گزینه ۴ درست است.

$1+G(H)=s^3+3s^2+2s+k$

1	2	0
3	k	0
$\frac{6-k}{3}$	0	0
k	0	0
0		

$\Rightarrow$ آستانه‌ی ناپایداری $\frac{6-k}{3}=0 \Rightarrow k=6$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

پاسخ فرکانسی، دیاگرام‌های بد و نایکویست

۳۸۷ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\left.\begin{array}{l} w=0 \Rightarrow \phi=-90 \\ w=\infty \Rightarrow \phi=-270 \end{array}\right\} \rightarrow G(s)=\frac{k}{s(\tau_1 s+1)(\tau_2 s+1)}$$

۳۸۸ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\text{phase margine}=Q\Big|_{AR=1}-(-180)$$

$$GH(s)=\frac{2e^{-\frac{4\sqrt{3}}{27}\pi s}}{s+1} \Rightarrow AR=\frac{2}{\sqrt{w^2+1}} \Rightarrow AR=1 \Rightarrow w=\sqrt{3}$$

$$\phi=\left(-\frac{4\sqrt{3}}{27}\pi w\right)-\left(\tan^{-1} w\right) \Rightarrow Q\Big|_{AR=1}=\frac{12\pi}{27}-\tan^{-1}\sqrt{3}=-80-60=-140$$

$$\Rightarrow \text{phase margin}=-140+180=40$$

۳۸۹ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{gain margine}=\frac{1}{AR|_{\phi=-180}}$$

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

$$\Rightarrow \phi=-90-2\tan^{-1} w \Rightarrow \phi=-180=-90-2\tan^{-1} w \Rightarrow w=1$$

$$AR=\frac{1}{w(w+1)} \Rightarrow w=1 \Rightarrow AR=\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{gain margine}=\frac{1}{AR|_{\phi=-180}}=2$$

۳۹۰ ـ گزینه ۳ درست است.

۳۹۱ ـ گزینه ۱ درست است.

نقطه $(-1,0)$ یکبار در جهت پادساعتگرد دور می‌خورد و تابع تبدیل مدار باز دارای یک ریشه «$s=1$» در سمت راست محور موهومی می‌باشد.

$N+P=-1+1=0$ = تعداد ریشه‌های ناپایدارکننده

N: تعداد دور خوردن نقطه $(-1,0)$ در جهت ساعتگرد

P: تعداد قطب‌های مدار باز که در سمت راست محور موهومی واقع شده است.

۳۹۲ ـ گزینه ۳ درست است.

$$GH(s)=\frac{k(s+3)}{s(s-1)}$$

$$\phi=\tan^{-1}\frac{w}{3}-\frac{\pi}{2}-\left(\pi-\tan^{-1} w\right)=\tan^{-1}\frac{w}{3}+\tan^{-1} w-\frac{3\pi}{2}$$

$$AR=\frac{k\sqrt{w^2+3^2}}{w\sqrt{w^2+1}}=\frac{k\sqrt{w^2+9}}{w\sqrt{w^2+1}}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۳۹۳ ـ متن سؤال اشکال دارد.

۳۹۴ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\text{phase margin} = -135 - (-180) = 45$$

$$\text{gain margine} = \frac{1}{AR\big|_{\phi=-180}} = \frac{1}{0.6} = \frac{5}{3}$$

۳۹۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$G(s) = \frac{(s-1)\left(e^{-0.4s}\right)}{(2s+1)^3}$$

پس مکان با شیب 3- شروع می‌شود و در نقطه $s=1$، شیب آن به 2- تقلیل پیدا می‌کند.

ریشه صورت $= s = 1$

ریشه مخرج $= s = -\frac{1}{2}$

۳۹۶ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\frac{1-e^{-s}}{s} \Rightarrow s = i\omega$$

$$\frac{1-e^{-i\omega}}{i\omega} = \frac{1-\cos\omega+i\sin\omega}{i\omega} \overset{\times\frac{i\omega}{i\omega}}{\Rightarrow} \frac{i\omega - i\omega\cos\omega - \omega\sin\omega}{-\omega^2} = +\frac{1}{\omega}\sin\omega + i\left(-\frac{1}{\omega}+\frac{1}{\omega}\cos\omega\right)$$

$$= +\frac{1}{\omega}\sin\omega + i\left(-\frac{1}{\omega}+\frac{1}{\omega}\cos\omega\right)$$

$$\Rightarrow AR = \sqrt{\frac{\sin^2\omega}{\omega^2}+\frac{1}{\omega^2}+\frac{\cos^2\omega}{\omega^2}-\frac{2\cos\omega}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{2(1-\cos\omega)}{\omega^2}} \Rightarrow \phi = \tan^{-1}\left(\frac{-\frac{1}{\omega}+\frac{1}{\omega}\cos\omega}{\frac{\sin\omega}{\omega}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{\cos\omega-1}{\sin\omega}\right)$$

۳۹۷ ـ گزینه ۲ درست است.

۳۹۸ ـ گزینه ۱ درست است.

$$y_{(s)} = \frac{\sqrt{2}e^{\frac{-\pi}{4}s}}{s+1} \times \frac{1}{s^2+1}$$

$$\Rightarrow y_{(t)} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\sin\left(t-\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{4}\right) = -\cos t$$

۳۹۹ ـ گزینه ۲ درست است.

$$G(s) = \frac{K}{(S+$$

$$\Rightarrow AR = 1$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

$$K=\left(1+\omega^2\right)^{\frac{3}{2}} \Rightarrow K^{\frac{2}{3}}-1=\omega^2 \Rightarrow \omega=\left(K^{\frac{2}{3}}-1\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$P.M=-3tg\omega+180=45 \Rightarrow \omega=1$$

$$\left(K^{\frac{2}{3}}-1\right)=1 \Rightarrow K^{\frac{2}{3}}=2 \Rightarrow K=2\sqrt{2}$$

۴۰۰ ـ گزینه ۴ درست است.

$$G(s)=\underbrace{k(s+1)e^{-2s}}_{\phi_1}\times\underbrace{\frac{1}{s^2+1}}_{\phi 2}$$

$$\frac{1}{s^2+1}=\frac{1}{-w^2+1} \Rightarrow \phi_2=-\pi \quad \phi_1=tg^{-1}w-2w \Rightarrow \phi=tg_w^{-1}-2w-\pi$$

$$s=iw \qquad w>1$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

نفوذ مولکولی.

۴۰۱ ـ گزینه ۲ درست است.

شار انتقال جرم همواره ثابت است و داریم:

$$\dot{m}_A = N_A \cdot S \cdot M_A$$

۴۰۲ ـ گزینه ۳ درست است.

$$3A \rightarrow A_3 \Rightarrow \frac{N_A}{3} = \frac{N_{A_3}}{-1} \Rightarrow \frac{N_A}{\sum N} = \frac{3}{2}$$

واکنش سریع $\Rightarrow y_{A_2} = 0$

$$N_A = \frac{N_A}{\sum N} \frac{D_{AB} P_t}{RTz} \ln \frac{\frac{N_A}{\sum N} - y_{A_2}}{\frac{N_A}{\sum N} - y_{A_1}} = \frac{3}{2} \frac{D_{AB} P_t}{RTz} \ln \frac{\frac{3}{2} - 0}{\frac{3}{2} - y_A} = -\frac{3}{2} \frac{\bar{D}_{AB} P_t}{RTz} \ln \left(1 - \frac{2}{3} y_A\right)$$

۴۰۳ ـ گزینه ۲ درست است.

$$V = \sum x_i V_i \Rightarrow 0.6 = x_{H_2} + (1 - x_{H_2}) 0.5 \Rightarrow x_{H_2} = 0.2$$

۴۰۴ ـ گزینه ۴ درست است.

در مختصات استوانه $\rightarrow \frac{d}{dr}(N_{A_r} r) = 0$

۴۰۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \times \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{D_2}{2 \times 10^{-9}} = \frac{\mu_1}{0.55 \mu_1} \times \frac{330}{300} \Rightarrow D_2 = \frac{2 \times 10^9 \times 3.3}{0.55 \times 3} = 4 \times 10^9$$

۴۰۶ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{aligned} N_A &= J_A + x_A \sum N \\ j_A &= -D_{AB} C_T \nabla x_A \end{aligned}\right\} \rightarrow N_A = x_A \sum N - D_{AB} C_T \nabla x_A$$

۴۰۷ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{aligned} N_A &= -D_{AB} \frac{dC_A}{dr} + \frac{C_A}{C} \sum N_i \\ \text{نفوذ در جزء ساکن} \Rightarrow \sum N_i &= N_A \end{aligned}\right\} \rightarrow N_A = \frac{-D_{AB} \frac{dC_A}{dr}}{1 - \frac{C_A}{C}}$$

در مختصات استوانه‌ای N_A ثابت نمی‌باشند و نمی‌تواند از انتگرال خارج شود.

$$N_A \times 2\pi r L = = \left[\frac{-D_{AB} \frac{dC_A}{dr}}{1 - \frac{C_A}{C}}\right] \times 2\pi r L = \frac{-2\pi L D_{AB} \frac{dC_A}{1 - \frac{C_A}{C}}}{\frac{dr}{r}}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

عبارت $N_A \times 2\pi rL$ بیانگر سرعت انتقال جرم برحسب $\frac{mole}{s}$ می‌باشد و ثابت است و می‌تواند از انتگرال خارج شود.

$$N_A \times 2\pi rL \times M_A = \dot{m}_A$$

$$\Rightarrow \int \dot{m}_A = \frac{-2\pi LM_A D_{AB} \int_{CA_1}^{CA_2} \frac{dC_A}{1-\frac{C_A}{C}}}{\int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r}} = \frac{2\pi LD_{AB} M_A C}{\ln \frac{r_2}{r_1}} . \ln \frac{1-\frac{C_{A_2}}{C}}{1-\frac{C_{A_1}}{C}}$$

$$\left.\begin{array}{l} N_A = -D_{AB}\frac{dC_A}{dr} + \frac{C_A}{C}\sum N_i \\ \text{نفوذ متقابل} \Rightarrow \sum N_i = 0 \end{array}\right\} \rightarrow N_A = -D_{AB}\frac{dC_A}{dr}$$

$$\Rightarrow N_A \times 2\pi rL \times M_A = \left[-D_{AB}\frac{dC_A}{dr}\right] \times 2\pi rLM_A$$

$$\Rightarrow \int \dot{m}_A = \frac{-D_{AB} 2\pi LM_A \int_{C_A^*}^{C_A} dC_A}{\frac{dr}{r}} \Rightarrow \dot{m} = \frac{2\pi LM_A D_{AB}\left(C_A^* - C_A\right)}{\ln \frac{r}{R}}$$

۴۰۸ ـ گزینه ۱ درست است.

به دلیل یکسان بودن فشار درون ظرف و هوای بیرون، انتقال جرم به صورت نفوذ مولکولی متقابل می‌باشد و به میزان مولکول‌های CO_2 خروجی از ظرف، مولکول‌های هوا وارد ظرف می‌شوند.

$$\sum Ni = 0$$

$$N_A = j_A + xA\sum Ni \Rightarrow N_A = J_A = -D_{AB}\frac{dCA}{dZ}$$

با مدل‌سازی شبه پایا، توزیع غلظت را فقط تابع زمان در نظر می‌گیریم و داریم.

$$\left.\begin{array}{l} N_A = -D_{AB}\frac{dCA}{dZ} \\ C_A = \frac{n_A}{V} \end{array}\right\} \rightarrow N_A = \frac{+D_{AB}}{V}\frac{(n_A - 0)}{\delta} \quad \text{معادله شماره (۱)}$$

از تعریف N_A داریم:

$$N_A = \frac{1}{MA}\frac{dn_A}{dt} \quad \text{معادله شماره (۲)}$$

$$(۱) \text{ و } (۲) \Rightarrow \frac{1}{MA}\frac{dn_A}{dt} = \frac{D_{AB}}{V}\frac{n_A}{\delta} \Rightarrow$$

$$\frac{\delta V}{MA\, D_{AB}}\frac{dn_A}{n_A} = dt \overset{\int}{\Rightarrow} \frac{\delta V}{MAD_{AB}} \int_{\frac{2}{3}n_{A_1}}^{n_{A_1}} \frac{dn_A}{n_A} = \int_0^t dt$$

$$\Rightarrow \frac{\delta V}{MA\, D_{AB}} L_\pi \frac{dn_A}{\frac{2}{3}n_A} = t \Rightarrow t = \frac{10\times10^{-2}\times100\times10^{-6}}{40\times3\times1\times10^{-4}\times3.33\times10^{-5}} \times 0.4 = 10s$$

۴۰۹ ـ گزینه ۲ درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

ضرایب انتقال جرم

۴۱۰ ـ گزینه ۳ درست است.

$$A \rightarrow 3B \Rightarrow \frac{N_A}{1}=\frac{N_B}{-3} \Rightarrow \frac{NA}{\sum N}=\frac{1}{1-3}=-\frac{1}{2}$$

$$N_A=\frac{N_A}{\sum N_i}F\ln\frac{\frac{N_A}{\sum N_i}-y_{A_2}}{\frac{N_A}{\sum N_i}-y_{A_1}}=-\frac{1}{2}F\ln\frac{-\frac{1}{2}-0}{-\frac{1}{2}-y_A}=\frac{1}{2}F\ln(1+2y_A)$$

$$N_A=K_y(y_A-0)=K_y y_A \Rightarrow F=\frac{2K_y y_A}{\ln(1+2y_A)}$$

۴۱۱ ـ گزینه ۱ درست است.

$$Sc=Pr \Rightarrow \left.\begin{matrix}Sh=Nu\\ Re=cte\end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix}Nu=\frac{hL}{k}\\ Re=cte\end{matrix}\right\} \quad \frac{h_1L_1}{k_1}=\frac{h_2L_2}{k_2} \Rightarrow h_1L_1=h_2L_2 \Rightarrow L_2=2L_1 \Rightarrow h_2=\frac{1}{2}h_1$$

$$Sh=Nu \Rightarrow \frac{FL}{CD_{AB}}=\frac{hL}{k} \Rightarrow \left.\begin{matrix}F=\frac{CD_{AB}h}{k}\\ C=\frac{P_t}{RT}\end{matrix}\right\} \Rightarrow F=\frac{P_tD_{AB}h}{RTk}$$

$$\Rightarrow F=\frac{0.2\times10^5\times1.12\times10^{-4}\times120}{8.314\times300\times0.0263}=4.1\frac{mol}{m^2\cdot s}=4.1\times10^{-3}\frac{kmol}{m^2\cdot s}$$

۴۱۲ ـ گزینه ۳ درست است.

در انتقال جرم از کره $Sh=2+f(Re\cdot Sc)$

$Sh=1.2Re^{0.55}\cdot Sc^{0.34}$

با توجه به دو رابطه بالا، مشاهده می‌شود که در رابطه پایینی از عدد ثابت 2 صرفنظر شده است که مربوط به انتقال جرم با مکانیزم نفوذ مولکولی می‌باشد.

۴۱۳ ـ گزینه ۴ درست است.

۴۱۴ ـ گزینه ۲ درست است.

وقتی اصطکاک از نوع سطحی باشد می‌توانیم از تشابه و آنالوژی رینولدز کلیورن استفاده کنیم.

۴۱۵ ـ گزینه ۴ درست است.

با توجه به اعداد اشمیت، مشخص است که هر دو فاز مایع می‌باشند پس این پدیده می‌تواند در یک برج استخراج مایع مایع انجام شود.

۴۱۶ ـ گزینه ۲ درست است.

$$k_{L_{CO_2}}=2\times10^{-3}\frac{m}{s}$$

$$k_{L_{Ar}}=?$$

مسیر نفوذ طولانی است. $\Rightarrow$ تئوری رسوخ $\Rightarrow k_C=\sqrt{\frac{D_{AB}}{\pi\theta}} \Rightarrow k\propto\sqrt{D_{AB}}$

$$\Rightarrow \frac{k_{L_{Ar}}}{k_{L_{CO_2}}}=\sqrt{\frac{D_{Ar}}{D_{Co_2}}} \Rightarrow \frac{k_{LAr}}{2\times10^{-3}}=\sqrt{\frac{5.14\times10^{-9}}{1.46\times10^{-9}}}=2 \Rightarrow k_{L_{Ar}}=2\times2\times10^{-3}=4\times10^{-3}\frac{m}{s}$$

۴۱۷ ـ گزینه ۲ درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

انتقال جرم بین فازها

۴۱۸ ـ گزینه ۲ درست است.

مقاومت فاز مایع بیشتر از مقاومت فاز گاز می‌باشد $\frac{1}{k_x} \gg \frac{1}{k_y}$ بنابراین $\frac{1}{K_y}=\frac{m}{k_x}$

۴۱۹ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{\frac{N_A}{\sum N}-y_{A_i}}{\frac{N_A}{\sum N}-y_{AG}}=\left[\frac{\frac{N_A}{\sum N}-x_{AL}}{\frac{N_A}{\sum N}-x_{A_i}}\right]^{\frac{F_L}{F_G}} \Rightarrow \frac{1-y_A}{1-0.6}=\left(\frac{1-0.4}{1-x_A}\right)^{\frac{1.2\times10^{-3}}{1.8\times10^{-3}}} \Rightarrow 1-y_A=0.4\left(\frac{0.96}{1-x_A}\right)^{\frac{2}{3}}$$

۴۲۰ ـ گزینه ۱ درست است.

$$N_A=\frac{Q(\Delta C_A)}{A}=\frac{Q(C_{AL}-C_{A_0})}{2\pi RL}$$

$$N_A=\frac{\frac{m^3}{s}\times\frac{mole}{m^3}}{m^2}=\frac{mole}{m^2\cdot s}$$

۴۲۱ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\frac{N_A}{N_t}-y_A}{\frac{N_A}{N_t}-y_{A_i}}=\left(\frac{\frac{N_A}{Nt}-x_{A_i}}{\frac{N_A}{Nt}-x_A}\right)^{\frac{F_L}{F_G}}$$

۴۲۲ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\text{شیب خط عملیاتی فرایند Batch}=-\frac{L_s}{G_s}$$

$$L_s=50\,gr$$

$$PV=\frac{m}{M}RT \Rightarrow m=\frac{PVM}{RT} \Rightarrow G_s=\frac{\left(\frac{760-60}{1000}\right)\times13600\times29}{8.314\times3.3}=22.14 \Rightarrow \text{شیب}=-\frac{50}{22.14}\simeq-2$$

۴۲۳ ـ گزینه ۴ درست است.

$$100\frac{Lbmol}{min}=10\frac{Lbmol}{ft^2\cdot min}\times A \Rightarrow A=10$$

$$A=\pi DL=10 \Rightarrow D=\frac{10}{\pi L}ft=\frac{10\times12}{\pi L}inch=\frac{10\times12}{3.14\times6.5}\simeq6\,inch$$

۴۲۴ ـ گزینه ۴ درست است.

در عملیات جذب، انتقال جرم از فاز سبک به فاز سنگین می‌باشد و خط کار یا خط تبادل بالای منحنی تعادل قرار می‌گیرد و در مختصات x و y خط عملیاتی به منحنی تبدیل می‌شود.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۲۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\frac{N_A}{\sum N_i}-y_{A_i}}{\frac{N_A}{\sum N_i}-y_{AG}}=\left[\frac{\frac{N_A}{\sum N_i}-x_{AL}}{\frac{N_A}{\sum N_i}-x_{A_i}}\right]^{\frac{F_L}{F_G}}$$

$$\left.\begin{array}{l}\frac{N_A}{\sum N_i}=1\\ \frac{F_L}{F_G}=1\end{array}\right\} \rightarrow \frac{1-y_{A_i}}{1-0.8}=\frac{1-0.2}{1-y_{A_i}} \Rightarrow y_{A_i}=x_{A_i}=0.4$$

دستگاه‌های مربوط به عملیات گاز ـ مایع

۴۲۶ ـ گزینه ۱ درست است.

برای بازیافت قطرات مایع باقی‌مانده در جریان گاز خروجی از برج packed از 0.5 متر ارتفاع خشک پرکن در بالای برج استفاده می‌کنند.

۴۲۷ ـ گزینه ۳ درست است.

برج‌های آکنده افت فشار کمتری نسبت به برج‌های سینی‌دار ایجاد می‌کنند.

۴۲۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$a=\frac{6(1-\varepsilon)}{dp} \Rightarrow dp=\frac{6(1-\varepsilon)}{a}=\frac{6\times0.5}{30}=0.1$$

۴۲۹ ـ گزینه ۳ درست است.

۴۳۰ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\left.\begin{array}{l}HETP=0.25m\\ NTG=0.2\times50=10\end{array}\right\} \rightarrow \text{ارتفاع برج}=10\times0.25=2.5m$$

۴۳۱ ـ گزینه ۲ درست است.

میزان Hold up سینی‌های غربالی حدود 15 % تا 5 % می‌باشد.

۴۳۲ ـ گزینه ۴ درست است.

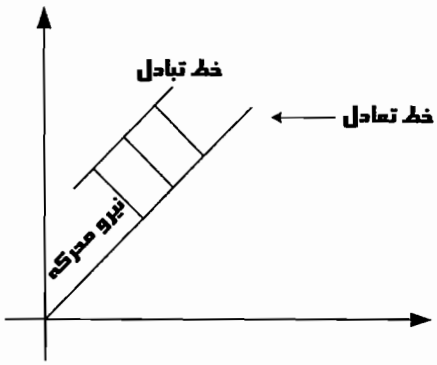
مایع تجمع‌یافته Liqind hold up در برج‌های سینی‌دار بیشتر از برج‌های پر شده است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

جذب و دفع گاز

۴۳۳ـ گزینه ۳ درست است.

ضریب جذب بیانگر نسبت شیب خط تبادل به منحنی تعادل می‌باشد با توجه به این‌که $A=\frac{L}{mG}=1$ می‌باشد پس فاصله خطوط تبادل و تعادل ثابت و با شیب برابر می‌باشند.



۴۳۴ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$Y_1=0.1\ ,\quad Y_2=0.1Y_1=0.01$$

$$\left.\begin{array}{l}\frac{L_s}{G_s}=\frac{Y_2-Y_1}{X_2-X_1}\\ ,\ Y_1=X_1^2\\ ,\left(\frac{L_s}{G_s}\right)_{min}=\frac{1}{2}\left(\frac{L_s}{G_s}\right)\end{array}\right\}\rightarrow\left(\frac{Y_2-Y_1}{X_2-X_1}\right)_{min}=\frac{1}{2}\left(\frac{Y_2-Y_1}{X_2-X_1}\right)$$

$$\Rightarrow\ \frac{0.01-0.1}{0-\sqrt{0.1}}=\frac{1}{2}\frac{0.01-0.1}{0-X_1}\ \Rightarrow$$

جواب در گزینه‌ها نمی‌باشد.

تقطیر

۴۳۵ـ گزینه ۱ درست است.

اگر نسبت R در حداقل خود باشد تعداد سینی‌ها بی‌نهایت می‌شود و انتقال جرم در تعدادی از سینی‌ها انجام نمی‌شود و درجه حرارت یکسانی خواهند داشت.

۴۳۶ـ گزینه ۳ درست است.

دو فاز خروجی از هر سینی را در حال تعادل در نظر می‌گیرند و تأثیر ضرایب انتقال جرم دو فاز در راندمان سینی می‌باشد.

۴۳۷ـ گزینه ۳ درست است.

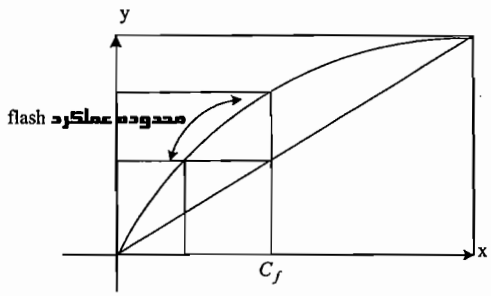
معادله فنسک $N_{min}=f(x_D\ ,\ x_w\ ,\ \alpha_{ave})$

$$\alpha_{ave}=\frac{\frac{y_A}{y_B}}{\frac{x_A}{x_B}}=\frac{\frac{y_A}{x_A}}{\frac{y_B}{x_B}}=\frac{\frac{P_A^*}{P_t}}{\frac{P_B^*}{P_t}}=\frac{P_A^*}{P_B^*}$$

محلول ایده‌آل $P_ty_1=x_1P_1^*$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۳۸ـ گزینه ۴ درست است.



۴۳۹ـ گزینه ۲ درست است.

خرید و نگهداری ریبویلر پرهزینه می‌باشد با استفاده از بخار آب مستقیم در هزینه‌ها صرفه‌جویی می‌شود اما تعداد مراحل افزایش می‌یابد.

۴۴۰ـ گزینه ۳ درست است.

$$R \propto \frac{1}{N}$$

۴۴۱ـ گزینه ۱ درست است.

مخلوط آب و اتانول در ترکیب درصد 89% تشکیل آزئوتروپ می‌دهند و جداسازی بیش از این مقدار توسط یک برج تقطیر امکان‌پذیر نیست و از طرف دیگر در خروجی از ریبویلر ترکیب درصد جزء غیرفرار باید نسبت به خوراک بیشتر باشد پس گزینه ۱ صحیح است.

۴۴۲ـ گزینه ۱ درست است.

$$R \to \infty \quad \Rightarrow \quad \frac{L}{V} = \frac{\bar{L}}{\bar{V}} = 1$$

۴۴۳ـ گزینه ۲ درست است.

مخلوط 50 % متاتول و اب از نقطه آزئوتروپ دور می‌باشند و همواره «به جز در ترکیب آزئوتروپ» در نمودار T_{xy} منحنی شبنم بالاتر از منحنی قرار دارد پس گزینه ۲ صحیح است.

۴۴۴ـ گزینه ۳ درست است.

$$\left.\begin{aligned} \bar{L} = L + qF \quad &\Rightarrow \quad \bar{L} = L + \frac{1}{2} \\ \bar{G} = G + (q-1)F \quad &\Rightarrow \quad \bar{G} = G - \frac{1}{2} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{\bar{L}}{\bar{G}} = \frac{L + 0.5}{G - 0.5}$$

۴۴۵ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{aligned} y = 0.6x + 0.32 \\ y = 2x - 1 \end{aligned}\right\} \rightarrow \text{محل ورود خوراک} \quad 0.6x + 0.32 = 2x - 1 \Rightarrow x = 0.3 \,,\, y = 0.5$$

معادله خط خوراک $y = \frac{q}{q-1}x - \frac{z_f}{q-1}$ $\begin{vmatrix} z_f = 0.5 \\ x = 0.3 \\ y = 0.5 \end{vmatrix}$ $\Rightarrow q = 0 \rightarrow$ خوراک بخار اشباع

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۴۶ ـ گزینه ۲ درست است.

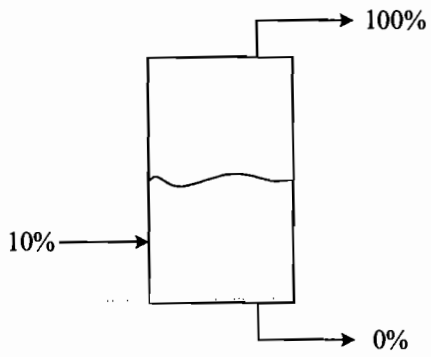
مخلوط آب و اتانول در ترکیب درصد 89% دارای نقطه آزئوتروپ می‌باشند بنابراین با تقطیر مخلوط 96% اتانول، می‌توانیم به الکل خالص دست یابیم ولی محصول پایینی برج نمی‌تواند بیش از 11% مولی آب داشته باشد و در عین حال باید مقدار جزء غیر فرار در آن نسبت به خوراک بیشتر باشد پس گزینه ۲ صحیح است.

۴۴۷ ـ گزینه ۲ درست است.

فراریت نسبی اتر نسبت به فنل و آمونیاک و اسید کلریدریک در مخلوط با آب بیشتر است پس درعمل تبخیر ساده منجر به تفکیک درجه بالاتری می‌شود.

۴۴۸ ـ گزینه ۴ درست است.

بنزن جزء سبک و تولوئن جزء سنگین می‌باشد و برای انجام جداسازی مطلوب لازمست محل ورود خوراک سبب به هم خوردن پروفایل غلظت در طول برج نشود بنابراین لازم است مخلوط 10% بنزن و 90% تولوئن از قسمت پایین برج وارد شوند.



۴۴۹ ـ گزینه ۳ درست است.

$N_A \neq -N_B \Leftarrow$ خطوط تبادل به‌صورت منحنی درمی‌آیند.

۴۵۰ ـ گزینه ۲ درست است.

اگر قطر برج کوچک باشد و تحت خلا کار کند، شدت جریان‌های مایع و گاز کم می‌باشد و برای کاهش افت فشار لازم است ضخامت مایع در روی سینی‌ها کم باشد که برایند این دو عامل سبب کاهش زمان توقف فازهای بخار و مایع در روی سینی‌ها می‌شود.

۴۵۱ ـ گزینه ۴ درست است.

$$y=\frac{q}{q-1}x-\frac{z_f}{q-1}\begin{vmatrix}x=0.3\\y=0.5\\z_f=0.4\end{vmatrix} \Rightarrow 0.5=\frac{q}{q-1}0.3-\frac{0.4}{q-1} \Rightarrow 0.5q-0.5=0.3q-0.4$$

$$\Rightarrow 0.2q=0.1 \Rightarrow q=\frac{1}{2} \rightarrow \text{خوراک به‌صورت مایع و بخار}$$

۴۵۲ ـ گزینه ۴ درست است.

مخلوط اب و اتانل دارای آزئوتروپ می‌باشند که در فشارهای مختلف محل نقطه آزئوتروپ تغییر می‌کند پس هر سه نمودار می‌توانند نشانگر مخلوط آب و اتانول باشند.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۵۳ـ گزینه ۱ درست است.

بخار سوپرهیت خروجی از ریبویلر با بخار کردن مقداری از مایع سینی اول به حالت اشباع درمی‌آید مقدار گرمایی که بخار سوپرهیت به خاطر داغ بودن خود دارد در مقایسه با گرمای نهان تبخیر ناچیز است.

۴۵۴ـ گزینه ۴ درست است.

میزان فراریت نسبی مخلوط آب و دیتریوم بسیار کم می‌باشد.

۴۵۵ـ گزینه ۱ درست است.

بر اساس فرضیات مک کیب دبی مولی مایع و بخار در بالا و پایین برج ثابت است.

۴۵۶ـ گزینه ۲ درست است.

در تقطیر استخراجی به یک مخلوط دوجزئی که جداسازی آن با روش‌های معمولی مشکل و یا غیرممکن است یک سازنده سوم به‌نام حلال اضافه می‌کنند که سبب می‌شود فراریت نسبی سازندگان اصلی تغییر می‌کند. به همین جهت قطر برج بزرگ و ارتفاع آن نیز افزایش می‌یابد.

۴۵۷ـ گزینه ۱ درست است.

معادله فنسک $\Rightarrow N_{min} = \dfrac{\log\left(\dfrac{x_D(1-x_W)}{x_W(1-x_D)}\right)}{\log a_{ave}} - 1$

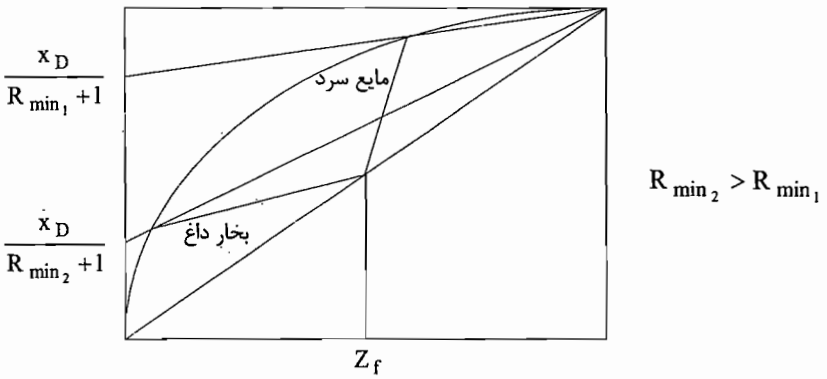
$a_{ave} = \sqrt{a_{top} a_{bottom}}$

۴۵۸ـ گزینه ۴ درست است.

R_{min}، حداکثر نسبتی است که در صورت به کاربردن آن در یک عمل تفکیک مشخص تعداد سینی‌های لازم بی‌نهایت می‌شود و بار حرارتی جوش‌آور و ظرفیت تبرید کندانسور به حداکثر می‌رسد.

۴۵۹ـ گزینه ۱ درست است.

۴۶۰ـ گزینه ۳ درست است.



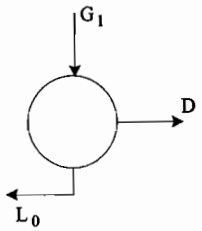
$R_{min_2} > R_{min_1}$

۴۶۱ـ گزینه ۳ درست است.

محدوده دمایی عملکرد تبخیرکننده بین دمای جوش خوراک و دمای شبنم خوراک ورودی است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۶۲ ـ گزینه ۲ درست است.



$$R=\frac{L_o}{D}$$

$$L_o+D=G_1$$

$$\Rightarrow\ R_1=4=\frac{L_{o_1}}{D_1}\ \Rightarrow\ L_{o_1}=4D_1\ \Rightarrow\ L_{o_1}+D_1=G_1\ \Rightarrow\ G_1=5D_1$$

$$R_2=8=\frac{L_{o_2}}{D_1}\ \Rightarrow\ L_{o_2}=8D_2\ \Rightarrow\ L_{o_2}+D_2=G_1\ \Rightarrow\ G_1=9D_2$$

$$\Rightarrow\ \frac{9D_2}{5D_1}=1.8$$

استخراج مایع ـ مایع

۴۶۳ ـ گزینه ۴ درست است.

در هیچ‌کدام از شکل‌ها A و C نمی‌توانند به‌طور کامل در یکدیگر حل شوند.

۴۶۴ ـ گزینه ۳ درست است.

برج‌های دارای سینی دارای کمترین راندمان می‌باشند.

۴۶۵ ـ گزینه ۲ درست است.

وقتی انتقال جرم با آزاد شدن و گرفتن انرژی همواره می‌باشد پروفایل دمایی به‌وجود می‌آید.

۴۶۶ ـ گزینه ۱ درست است.

۴۶۷ ـ گزینه ۱ درست است.

۴۶۸ ـ گزینه ۲ درست است.

۴۶۹ ـ گزینه ۱ درست است.

۴۷۰ ـ گزینه ۲ درست است.

اگر برای عمل استخراج نیازمند تعداد مراحل بالا باشیم از برج‌های Agitated استفاده می‌کنیم.

۴۷۱ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\begin{matrix}B_{max}\times\overline{BQ}=F\times\overline{FQ}\\ B_{min}\times\overline{BP}=F\times\overline{FP}\end{matrix}\ \Rightarrow\ \frac{B_{max}}{B_{min}}=\frac{F\times\frac{\overline{FQ}}{\overline{BQ}}}{F\times\frac{\overline{FP}}{\overline{BP}}}=\frac{\frac{10}{2}}{\frac{2}{10}}=25$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۷۲ ـ گزینه ۱ درست است.

در برج سینی‌دار استخراج مایع مایع، ماندگی کمتر از 20% می‌باشد.

۴۷۳ ـ گزینه ۱ درست است.

در برج‌های پر شده، فاز مایع به‌صورت فاز پراکنده درمی‌آید که سطح آکنه را تر می‌کند و جریان گاز با عبور از روی آن سبب می‌شود که سطح انتقال جرم افزایش یابد.

عملیات مرطوب‌سازی

۴۷۴ ـ گزینه ۴ درست است.

۴۷۵ ـ گزینه ۳ درست است.

ظرفیت گرمایی هوای خشک

$$C_S = C_B + YC_A$$

Humid Heat — ظرفیت گرمایی بخار

۴۷۶ ـ گزینه ۱ درست است.

در اثر حرارت دادن به هوای مرطوب تحت فشار ثابت، حجم مخلوط افزایش می‌یابد و از طرفی برای ثابت ماندن رطوبت نسبی، لازم است مقداری بخار آب به هوا اضافه کنیم.

۴۷۷ ـ گزینه ۴ درست است.

میعان همواره با آزاد شدن انرژی همراه است اما اگر جذب سطحی از نوع فیزیکی باشد مقدار انرژی آزاد شده ناچیز است و می‌توان از آن صرفنظر نمود.

۴۷۸ ـ گزینه ۴ درست است.

خشک کردن drying

۴۷۹ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{aligned} N &= -\frac{m_s}{A_t}\frac{dX}{dt} \\ m_s &= \rho_s V = \rho_s \times 2s \times A \\ A_t &= 2A \end{aligned}\right\} \rightarrow N = \frac{\rho_s 2s \cdot A}{2A}\frac{dx}{dt} = \rho_s \cdot s\frac{dx}{dt}$$

۴۸۰ ـ گزینه ۲ درست است.

$$w_s\frac{dX}{dt} = mX \Rightarrow dt = \frac{w_s}{mX}dX \overset{\int}{\Rightarrow} t = \frac{w_s}{m}\int_{x_1}^{x_c}\frac{dx}{x} \Rightarrow t = \frac{w_s}{m}\ln\frac{x_c}{x_1}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۴۸۱ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\text{نیروی مویینگی کنترل‌کننده} \Rightarrow R \propto \frac{1}{t} \propto \frac{1}{s} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{s_1}{s_2} = 2$$

۴۸۲ ـ گزینه ۲ درست است.

۴۸۳ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\text{رطوبت جسم} = \text{رطوبت غیرپیوندی} + \text{رطوبت پیوندی} \Big|_{\phi=100} = 4 + 40 = 44$$

۴۸۴ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

جریان هوا به‌صورت خشک می‌باشد پس $y_{A_1} = 0$ می‌باشد.

۴۸۵ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$N_C = \frac{h(T_G - T_w)}{\lambda}$$

پس ریت خشک شدن مستقل از نوع جسم جامد است پس گزینه ۱ صحیح است. رطوبتی که جسم در ریت خشک شدن ثابت از دست می‌دهد رطوبت سطحی و از نوع غیرپیوندی است پس گزینه ۲ و ۴ نیز صحیح هستند.

همچنین دمای سطح مشترک جامد و هوا برابر دمای حباب مرطوب هوای عبوری است پس گزینهٔ ۳ نیز صحیح است.

۴۸۶ ـ گزینه ۳ درست است.

سرعت هوا بر شدت و زمان خشک شدن در ناحیهٔ fallig rate اثری ندارد چون انتقال حرارت و جرم با مکانیزم نفوذ مولکولی انجام می‌شود.

۴۸۷ ـ گزینه ۴ درست است.

۴۸۸ ـ گزینه ۳ درست است.

در ناحیه ED، مکانیزم انتقال جرم و حرارت از نوع نفوذ مولکولی می‌باشد و دمای جسم مرطوب در طول فرایند افزایش می‌یابد.

۴۸۹ ـ گزینه ۳ درست است.

رطوبت تعادلی تابعی از نوع ماده و شرایط هوای خشک‌کننده است و اگر رطوبت هوا بیشتر از مقدار رطوبت تعادلی جسم باشد آنگاه جامد رطوبت هوا را به خود جذب کند.

۴۹۰ ـ گزینه ۳ درست است.

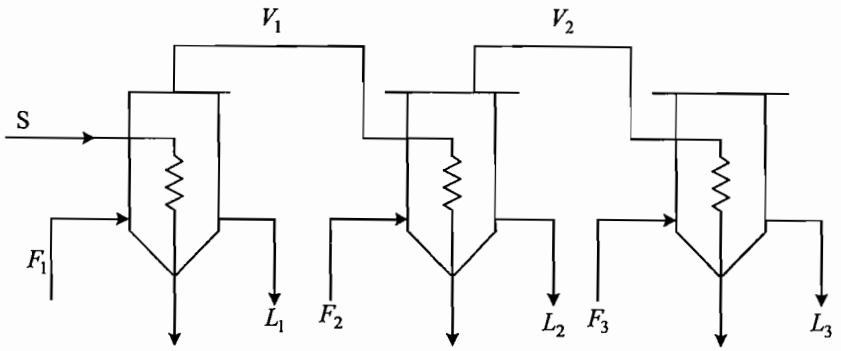
هرچه دمای حباب خشک بزرگ‌تر باشد و دمای حباب خیس کوچک‌تر باشد اجسام زودتر خشک می‌شوند.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

تبخیر

۴۹۱ ـ گزینه ۴ درست است.

تغذیه موازی:



۴۹۲ ـ گزینه ۴ درست است.

عامل اصلی تعیین هزینه، فشار خروجی از کمپرسور می‌باشد.

۴۹۳ ـ گزینه ۱ درست است.

با افزایش دبی خوراک، حرارت جذب شده بر واحد جرم خوراک کم شده و مقدار تبخیر انجام شده خوراک کاهش می‌یابد و غلظت خوراک نسبت به حالت قبلی کاهش می‌یابد.

۴۹۴ ـ گزینه ۳ درست است.

برای محلول‌های حساس به دما ازتبخیرکننده‌های تحت خلا و یا فیلم ریزان استفاده می‌کنیم.

جذب سطحی adsorption

۴۹۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\text{مقدار جاذب مینیموم} \Rightarrow \left(\frac{Y_1}{Y_2}\right)^{\frac{1}{n}} - \frac{1}{n}\frac{Y_0}{Y_1} = 1 - \frac{1}{n}$$

$n=2$ و Y_0 و Y_2 ثابت و مشخص می‌باشند و y_1 از معادله بالا به‌دست می‌آید.

۴۹۶ ـ گزینه ۲ درست است.

۴۹۷ ـ گزینه ۳ درست است.

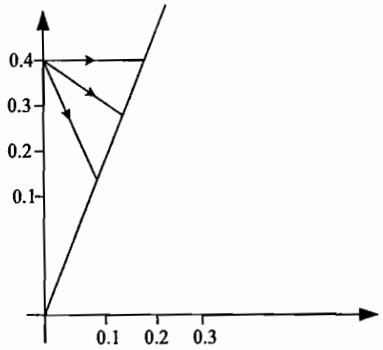
زمان نقطه شکست با کاهش طول بستر و کاهش ظرفیت جامد، کاهش می‌یابد و زمان نقطه شکست با کاهش اندازهٔ ذرات جامد و کاهش شدت جریان سیال در بستر و کاهش غلظت اولیه حل شونده در خوراک، افزایش می‌یابد.

۴۹۸ ـ گزینه ۲ درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

استخراج از جامدات Leaching

۴۹۹ ـ گزینه ۴ درست است.



۵۰۰ ـ گزینه ۴ درست است.

با کاهش اندازهٔ ذرات و افزایش تخلخل میزان ماندگی مایع در ذرات جامد افزایش می‌یابد و همچنین زیاد بودن کشش سطحی ذرات جامد نسبت به مایع سبب افزایش نیروی جاذبه جامد ـ مایع می‌گردد که سبب افزایش ماندگی مایع می‌گردد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

واکنش‌های شیمیایی و معادلات سرعت

۵۰۱ ـ گزینه ۴ درست است.

در غلظت زیاد C_A، درجه واکنش «$n-m$» و در غلظت کم C_A، درجهٔ واکنش n می‌باشد.

۵۰۲ ـ گزینه ۴ درست است.

گزینه چهارم کاملترین جواب می‌باشد.

۵۰۳ ـ گزینه ۱ درست است.

$$-r_A=-\frac{dC_A}{dt}=\frac{k_1C_A}{1+k_2C_A} \Rightarrow \text{تغییر درجه واکنش } k_2C_A=1 \Rightarrow C_A=\frac{1}{k_2}$$

۵۰۴ ـ گزینه ۱ درست است.

$$2A+B\rightarrow C$$

$$-\frac{r_A}{2}=-\frac{r_B}{1}=\frac{r_C}{1}$$

$$\frac{N_{A_0}-N_A}{2}=\frac{N_{B_0}-N_B}{1}=\frac{N_{s_0}-N_s}{-1}$$

$$\Rightarrow \text{اگر حجم ثابت باشند.} \quad \frac{C_{A_0}-C_A}{2}=\frac{C_{B_0}-C_B}{1}=\frac{C_{s_0}-C_s}{-1} \Rightarrow \frac{C_{A_0}x_A}{2}=\frac{C_{B_0}x_B}{1} \Rightarrow C_{A_0}x_A=2C_{B_0}x_B$$

۵۰۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\frac{dC_s}{dt}=k_3C_A$$

۵۰۶ ـ گزینه ۳ درست است.

k_A ثابت سرعت تنها تابع دما می‌باشد.

۵۰۷ ـ گزینه ۴ درست است.

واکنش‌هایی که در آن‌ها معادله سرعت را از روی استوکیومتری واکنش می‌توان نوشت به واکنش‌های ابتدایی یا بنیادی معروف هستند.

۵۰۸ ـ گزینه ۳ درست است.

۵۰۹ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\frac{C_{A_0}-C_A}{2}=\frac{C_R-CR_0}{\frac{1}{2}} \Rightarrow$$

$$C_{A_0}-C_A=4C_R-4C_{R_0} \Rightarrow C_A=C_{A_0}-4C_R+4C_{R_0}$$

۵۱۰ ـ گزینه ۲ درست است.

$$r_A=\frac{KC_EC_A}{M+C_A}$$

حداکثر سرعت در ابتدای واکنش که مقدار C_A بزرگ است رخ می‌دهد.

$$C_A \gg M \Rightarrow r_A=\frac{KC_EC_A}{C_A} \Rightarrow r_A=KC_E$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

تفسیر نتایج حاصل از راکتورهای ناپیوسته

۵۱۱ ـ گزینه ۲ درست است.

$$-r_A=-\frac{dC_A}{dt}=kC_AC_B$$

$C_{B_0}=C_{A_0}$ و همچنین هر دو مادهٔ A و B دارای درجه استکیومتری یک می‌باشند پس $C_A=C_B$

$$\Rightarrow\ -r_A=-\frac{dC_A}{dt}=kC_A^2\ \Rightarrow\ -\frac{dC_A}{C_A^2}=kdt\ \Rightarrow\ \frac{1}{C_{A_2}}-\frac{1}{C_{A_1}}=kt$$

$$\Rightarrow\ \frac{1}{0.1\times0.2}-\frac{1}{0.1}=4\times t\ \Rightarrow\ 50-10=4t\ \Rightarrow\ t=10\,\text{min}$$

۵۱۲ ـ گزینه ۴ درست است.

واکنش‌های گرمازای آدیاباتیک باعث افزایش شدید دمای مواد شرکت‌کنندهٔ در واکنش می‌شود بنابراین با پیشرفت واکنش سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۵۱۳ ـ گزینه ۱ درست است.

$$-r_A=\frac{-dC_A}{dt}=k\ \Rightarrow\ C_{A_0}-C_A=kt\ \Rightarrow\ C_{A_0}x_A=kt$$

$$x_{A_1}=x_{A_2}=cte\ \Rightarrow\ \frac{C_{A_{01}}}{C_{A_{02}}}=\frac{t_1}{t_2}\ \Rightarrow\ 2=\frac{t_1}{t_2}\ \Rightarrow\ t_2=\frac{t_1}{2}$$

$$t\propto V\ \Rightarrow\ V_2=\frac{V_1}{2}$$

۵۱۴ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{واکنش برگشت‌ناپذیر}\ \Rightarrow\ t\to\infty\ \Rightarrow\ x_A\to1$$

$$V=V_0(1+\varepsilon_Ax_A)\ \Rightarrow\ t\to\infty\ \Rightarrow\ V_\infty=V_0(1+\varepsilon_A)$$

$$\varepsilon_A=\frac{2-1}{1}=1\ \Rightarrow\ V_\infty=V_0(1+1)\ \Rightarrow\ V_\infty=V_0(1+1)\ \Rightarrow\ 9.4=V_0\propto2\ \Rightarrow\ V_0=4.7$$

۵۱۵ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{dC_A}{dt}=kC_A\ \Rightarrow\ \frac{dC_A}{C_A}=kdt\ \Rightarrow\ \ \Rightarrow\ \ln\frac{C_{A_0}}{C_A}=kt$$

$$C_{A_0}=1\ ,\ x_A=0.75\ \Rightarrow\ C_A=\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow\ \ln4=1\times t\ \Rightarrow\ 2\ln2=t=2\times0.7=1.4=t$$

$$\frac{dC_A}{dt}=kC_A^{\frac{1}{2}}\ \Rightarrow\ \frac{dC_A}{CA^{\frac{1}{2}}}=kdt=2\left[\left(C_{A_0}\right)^{\frac{1}{2}}-\left(C_A\right)^{\frac{1}{2}}\right]=kt\ \Rightarrow\ \ \Rightarrow\ k=\frac{2\left[\sqrt{1}-\sqrt{\frac{1}{4}}\right]}{1.4}=\frac{1}{1.4}=0.711$$

۵۱۶ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\tau_p=C_{A_0}=\int\frac{dx_A}{-r_A}=C_{A_0}\int\frac{dx_A}{k}\ \Rightarrow\ \tau_P=\frac{C_{A_0}x_A}{k}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۱۷ ـ گزینه ۱ درست است.

$$C_A^{1-n} - C_{A_0}^{1-n} = k(n-1)t$$

$$C_A = \frac{C_{A_0}}{2} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{2^{n-1}-1}{k(n-1)} C_{A_0}^{1-n} = \frac{\left[\left(\frac{1}{2}\right)^{1-n} - 1\right] C_{A_0}^{1-n}}{k(n-1)}$$

۵۱۸ ـ گزینه ۱ درست است.

$A + 2C \rightarrow 5D$

مول اولیه A = 2

مول اولیه C = 3.5

مول اولیه خنثی = 4.5

$\Rightarrow$ برای مصرف شدن کل A ـ 2 مول ـ لازم است 4 مول از C وجود داشته باشد که فقط 3.5 مول C داریم

بنابراین 1.75 مول A و 3.5 مول C مصرف می‌شوند تا 5×1.75 مول D به‌وجود آید:

$$\varepsilon = \frac{V\Big|_{x_c=1} - V\Big|_{x_c=0}}{V\Big|_{x_c=0}} = \frac{5\times 1.75 + \overset{\text{مقدار مول A باقی‌مانده}}{\overset{\uparrow}{0.25}} + 4.5 - 10}{10} = \frac{13.5-10}{10} = 0.35$$

۵۱۹ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\tau_m = \frac{C_{A_0} x_A}{-r_A} = \frac{C_{A_0} x_A}{0.3 C_{A_0}(1-x_A)} = \frac{x_A}{0.3(1-x_A)} = \frac{V}{v} \Rightarrow \frac{0.75}{0.3\times 0.25} = \frac{V}{0.3} \Rightarrow V = 3\,\text{lit}$$

۵۲۰ ـ گزینه ۳ درست است.

آستانه تغییر غلظت برای واکنش انتقالی

$$r_A = k_1 C_A + k_2 = 1\times C_A + 2 \Rightarrow C_A = 2$$

$k_1 = 1$
$k_2 = 2$ ← با توجه به واحدها

۵۲۱ ـ گزینه ۱ و ۳ درست است.

$$r = KC_A^n$$

$$\left.\begin{array}{l} \Rightarrow r_1 = KC_{A_1}^n \\ r_2 = K(4C_{A_1})^n \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{4^n C_{A_1}^n}{C_{A_1}^n} \Rightarrow 2 = 4^n$$

$$\Rightarrow n = \frac{1}{2} \quad , \quad n = \frac{Ln2}{Ln4}$$

۵۲۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$Ke = \frac{K_1}{K_2} = \frac{M + xAe}{1 - xAe} \quad , \quad M = \frac{C_{R_0}}{C_{A_0}} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$2 = \frac{0.5 + xAe}{1 - xAe} \Rightarrow x_{Ae} = 0.6$$

$$C_A = C_{A0}(1 - x_{A0}) \Rightarrow C_A = 5(1-0.6) = 2$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۲۳ـ گزینه ۴ درست است.

$$r_A = KC_A^n C_B^m$$

$$r_{A_1} = 2 = K4^n 1^m \Rightarrow n = \frac{1}{2}$$

$$r_{A_2} = 1 = K1^n 1^m \Rightarrow K = 1$$

$$r_{A_3} = 4 = K1^n 8^m \Rightarrow m = \frac{2}{3}$$

۵۲۴ـ گزینه ۳ درست است.

$$K_e = \frac{K_2}{K_2'} = \frac{M + x_{A_e}}{1 - xA_e} \quad , \quad M = \frac{C_{B_0}}{C_{A_0}} = 0$$

$$K_e = \frac{0 + 0.6}{1 - 0.6} = 1.5 \Rightarrow K_2 = 1.5K_2'$$

راکتورهای منفرد کامل و مقدمات طراحی راکتور

۵۲۵ـ گزینه ۱ درست است.

$$\left.\begin{aligned} \tau &= \frac{C_{A_0} V}{F_{A_0}} = \frac{C_{A_0} x_A}{(-r_A)_f} \\ r_A &= kC_A^2 = kC_{A_0}^2 (1 - x_A)^2 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \tau = \frac{C_{A_0} x_A}{kC_{A_0}^2 (1 - x_A)^2} \Rightarrow k\tau C_{A_0} = \frac{x_A}{(1 - x_A)^2}$$

$$\left.\begin{aligned} x_{A_1} = 0.4 &\Rightarrow (k\tau C_{A_0})_1 = \frac{0.4}{0.36} = 1.11 \\ x_{A_2} = 0.8 &\Rightarrow (k\tau C_{A_0})_2 = \frac{0.8}{0.04} = 20 \\ C_{A_0} = cte \ , \ F_{A_0} &= cte \end{aligned}\right\} \Rightarrow \tau = \frac{V}{v} \Rightarrow \frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{20}{1.11} = 18$$

۵۲۶ـ گزینه ۳ درست است.

$$V = V_0 (1 + \varepsilon_A X_A)$$

$$\varepsilon_A = \frac{V\Big|_{x_A=1} - V\Big|_{x_A=0}}{V\Big|_{x_A=0}} = \frac{3-2}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow V = V_0 \left(1 + \frac{1}{2} \times 0.6\right) \Rightarrow V = 1.3V_0$$

$$\text{درصد افزایش} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{1.3V_0 - V_0}{V_0} \times 100 = 30$$

۵۲۷ـ گزینه ۴ درست است.

$$A + R \rightarrow P + R$$

$$C_R = C_{A_0} x_A$$

$$-r_A = kC_A C_R^2 = kC_{A_0} (1 - x_A) C_{A_0}^2 x_A^2 = kC_{A_0}^3 \left(x_A^2 - x_A^3\right)$$

حجم راکتور مینیمم می‌شود $\rightarrow$ سرعت ماکزیمم شود.

$$\frac{d(-r_A)}{dx_A} = 0 \Rightarrow 2x_A - 3x_A^2 = 0 \Rightarrow x_A = 0, \frac{2}{3}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۲۸ ـ گزینه ۳ درست است.

واکنش درجه اول و حجم متغیر در راکتور plug $\Rightarrow \quad k\tau_P = -(1+\varepsilon_A)\ln(1-x_A) - \varepsilon_A x_A$

$$\varepsilon = \frac{V\Big|_{x_A=1} - V\Big|_{x_A=0}}{V\Big|_{x_A=0}} = \frac{4-2}{2} = 1 \quad \Rightarrow \quad 1\times\tau_p = -(1+1)\ln(1-0.8) - 1\times 0.8 \quad \Rightarrow \quad \tau_p = -2\ln 0.2 - 0.8$$

۵۲۹ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\tau_m = \frac{C_{A_0}x_A}{-r_A} = \frac{C_{A_0}x_A}{kC_{A_0}\dfrac{(1-x_A)}{(1+\varepsilon_A x_A)}} = \frac{(1+\varepsilon_A x_A)(x_A)}{k(1-x_A)}$$

$$\varepsilon = \frac{V\Big|_{x_A=1} - V\Big|_{x_A=0}}{V\Big|_{x_A=0}} = \frac{2-1}{1} = 1 \quad \Rightarrow \quad k\times 1 = \frac{(1+1\times 0.5)(0.5)}{(1-0.5)} \quad \Rightarrow \quad k = 1.5$$

۵۳۰ ـ گزینه ۳ درست است.

کنترل ضعیف کیفیت محصول جزء مزایای یک راکتور ناپیوسته نمی‌باشد.

۵۳۱ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\tau_{mixed} = \frac{C_{A_0}x_A}{kC_{A_0}(1-x_A)} \quad \Rightarrow \quad k\tau_m = \frac{x_A}{1-x_A}$$

$$(k\tau_m)_1 = \frac{0.5}{1-0.5} = 1$$

و $\tau_m = \dfrac{V}{v} \quad \Rightarrow \quad \dfrac{\tau_{m_2}}{\tau_{m_1}} = \dfrac{V_2}{V_1} = \dfrac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \tau_{m_2} = \dfrac{1}{2}\tau_{m_1} \quad \Rightarrow \quad (k\tau_m)_2 = \dfrac{1}{2} = \dfrac{x_{A_2}}{1-x_{A_2}} \quad \Rightarrow \quad x_{A_2} = 0.33$

۵۳۲ ـ گزینه ۳ درست است.

$\tau_P = C_{A_0}\displaystyle\int_0^{x_A}\frac{dx_A}{-r_A}$ → رابطه کلی می‌باشد و در هر حالتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵۳۳ ـ گزینه ۴ درست است.

وجود جریان برگشتی بر عملکرد راکتورهای mixed تأثیری ندارند.

۵۳۴ ـ گزینه ۴ درست است.

$$A \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} B \quad , \quad C_{B_0} = 0$$

$$\tau_m = \frac{C_{A_0}x_A}{-r_A} = \frac{C_{A_0}x_A}{k_1C_{A_0}(1-x_A) - k_2C_B} = \frac{C_{A_0}x_A}{k_1C_{A_0}(1-x_A) - k_2C_{A_0}x_A} \quad \Rightarrow \quad \tau k_1 = \frac{C_{A_0}x_A}{C_{A_0}(1-x_A) - \dfrac{k_2}{k_1}C_{A_0}x_A} \qquad (1)$$

در حالت تعادل $-r_A = 0 \quad \Rightarrow \quad k_1C_{A_e} - k_2C_{B_e} = 0 \quad \Rightarrow \quad \dfrac{k_2}{k_1} = \dfrac{C_{A_e}}{C_{B_e}} = \dfrac{C_{A_0}(1-x_{A_e})}{C_{A_0}x_{A_e}} = \dfrac{1-x_{A_e}}{x_{A_e}}$

$$\overset{(1)}{\Rightarrow} \quad \tau k_1 = \frac{C_{A_0}x_A}{C_{A_0}(1-x_A) - \dfrac{(1-x_{A_e})}{x_{A_e}}C_{A_0}x_A} \quad \Rightarrow \quad \tau k_1 = \frac{x_A}{1-x_A - \dfrac{x_A(1-x_{A_e})}{x_{A_e}}}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۳۵ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\tau_m=\frac{C_{A_0}-C_A}{r_A} \Rightarrow \tau_m=\frac{V}{\nu}=\frac{C_{A_0}-C_A}{r_A} \Rightarrow \tau_m=\frac{4}{3}=\frac{0.7-0.09}{r_A} \Rightarrow r_A=0.475$$

۵۳۶ ـ گزینه ۴ درست است.

$$K\tau_M=\frac{x_A}{1-x_A} \Rightarrow K\frac{V_1}{\nu}=\frac{0.6}{1-0.6} \Rightarrow V_1=1.5\frac{\nu}{K}$$

$$\Rightarrow V_2=0.9V_1=1.35\frac{\nu}{K}$$

$$\Rightarrow K\frac{V_2}{\nu}=\frac{x_{A_2}}{1-x_{A_2}} \Rightarrow 1.35=\frac{x_{A_2}}{1-x_{A_2}} \Rightarrow x_{A_2}=0.575$$

۵۳۷ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

ابعاد ثابت سرعت واکنش دو مولکولی ابتدایی $[K]=$ (زمان)$^{-1}$ (غلظت)$^{-1}$ می‌باشد.

۵۳۸ ـ گزینه ۴ درست است.

$$K\tau_m=\frac{x_A(1+\varepsilon_A x_A)}{1-x_A}$$

$$\varepsilon_A=\frac{2.5-1}{1}=1.5 \Rightarrow 10\frac{V}{100}=\frac{0.8(1+1.5\times0.8)}{1-0.8} \Rightarrow V=88$$

راکتور دوره‌ای (Recycle)

۵۳۹ ـ گزینه ۳ درست است.

با افزایش میزان R در راکتور دوره‌ای، رفتار آن شبیه راکتور مخلوط شونده می‌شود.

۵۴۰ ـ گزینه ۴ درست است.

وجود جریان بازگشتی در راکتور mixed تأثیری بر عملکرد راکتور ندارد.

$$\tau=\frac{C_{A_0}x_A}{-r_A}=\frac{C_{A_0}x_A}{kC_A}=\frac{C_{A_0}x_A}{k\left(C_{A_0}(1-x_A)\right)} \Rightarrow k\tau=\frac{x_A}{1-x_A} \Rightarrow 4=\frac{x_A}{1-x_A} \Rightarrow x_A=0.8$$

۵۴۱ ـ گزینه ۴ درست است.

نوع راکتور و وجود و عدم وجود جریان برگشتی بر عملکرد واکنش‌های درجه صفر تأثیر ندارد.

۵۴۲ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{K\tau_1}{R+1}=\text{Ln}\left[\frac{C_{A_0}+RC_{A_f}}{(R+1)C_{A_f}}\right]$$

$$\frac{KT_1}{2+1}=\text{Ln}\left[\frac{10+2}{3}\right] \rightarrow KT_1=6\text{Ln}2$$

$$KT_2=-\text{Ln}(1-x_A) \Rightarrow KT_2=-\text{Ln}\,0.1$$

$$\Rightarrow \frac{KT_1}{KT_2}=\frac{6\text{Ln}2}{-\text{Ln}\,0.1} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1}=1.8$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

طراحی راکتور برای واکنش‌های منفرد

۵۴۳ـ گزینه ۲ درست است.

$$\text{واکنش درجه صفر در n راکتور مخلوط شونده سری} \quad \Rightarrow \quad x_N = x_0 + \frac{NK\tau}{C_0} \quad \Rightarrow \quad x_5 = 0 + \frac{5\times 0.2\times 1}{3} = 0.33$$

۵۴۴ـ گزینه ۱ درست است.

میزان تبدیل برای واکنش‌های درجه صفر مستقل از نوع راکتور است.

$$\left.\begin{array}{l}\text{واکنش درجه صفر} \Rightarrow x_A \propto \tau \\ \tau \propto V\end{array}\right\} \Rightarrow x_A \propto V$$

$$\left.\begin{array}{ll}\text{حالت اول} & V_1 = 2V \\ \text{حالت دوم} & V_2 = 1.5V\end{array}\right\} \rightarrow \frac{x_2}{x_1} = \frac{1.5}{2} \quad \Rightarrow \quad x_2 = \frac{3}{4}\times 0.6 = 0.45$$

۵۴۵ـ گزینه ۲ درست است.

$$\text{واکنش درجه اول در n راکتور مخلوط‌شونده سری} \quad \Rightarrow \quad \frac{C_0}{C_N} = (1+k\tau_i)^N$$

$$, \quad \frac{C_0}{C_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{C_2}{C_3} = \frac{C_4}{C_5} = \cdots = \frac{C_{n-1}}{C_n}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{C_0}{C_2} = (1+(2\times 3))^2 = 49$$

$$\left.\begin{array}{l}\frac{C_0}{C_1}\times\frac{C_1}{C_2} = 49 \\ \frac{C_0}{C_1} = \frac{C_1}{C_2}\end{array}\right\} \rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{C_0}{C_1} = 7$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{kC_1}{kC_2} = \frac{C_1}{C_2} = 7$$

۵۴۶ـ گزینه ۱ درست است.

واکنش ابتدایی و درجه واکنش بزرگتر از یک می‌باشد و بنابراین برای اتصال راکتورهای mixed به‌صورت سری باید ابتدا کوچکترین راکتور را قرار دهیم.

۵۴۷ـ گزینه ۲ درست است.

$$\text{واکنش درجه صفر در n راکتور مخلوط شونده سری} \quad \Rightarrow \quad x_n = x_0 + N\frac{k\tau}{C_0} \quad \overset{\times C_0}{\Rightarrow} \quad C_{A_0} - C_{A_n} = Nk\tau_i$$

۵۴۸ـ گزینه ۳ درست است.

در اتصال موازی راکتورها به هم داریم:

$$\frac{V_{P_1}}{F_{01}} = \frac{V_{P_2}}{F_{02}} = \cdots = \frac{V_{PN}}{F_{0N}}$$

$$, \quad F_{01} + F_{02} + \cdots + F_{0N} = F_0$$

$$\Rightarrow \quad \frac{40}{F_{01}} = \frac{70}{F_{02}} \quad \Rightarrow \quad 4F_{02} = 7F_{01} \quad \Rightarrow \quad F_{02} = \frac{7}{4}F_{01}$$

$$F_{01} + F_{02} = F_0 \quad \Rightarrow \quad F_{01} + \frac{7}{4}F_{01} = F_0 \quad \Rightarrow \quad \frac{11}{4}F_{01} = F_0 \quad \Rightarrow \quad F_{01} = \frac{4}{11}F_0$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۴۹ ـ گزینه ۲ درست است.

برای حصول حداکثر B، لازم است از راکتور plug استفاده کنیم تا میزان اختلاف جریان‌های نهایی و ابتدایی «back mixing» حداقل شود.

۵۵۰ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$T_N = \frac{N}{k}\left[\left(\frac{C_0}{C_N}\right)^{\frac{1}{N}} - 1\right]$$

$$\frac{1}{1-x_N} = \left[1 + k\tau_i\right]^N$$

انتخاب راکتور مناسب

۵۵۱ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$-r_A = \frac{k_1 C_A}{1 + k_2 C_A}$$

درجه واکنش صفر $\Rightarrow r_A = \frac{k_1 C_A}{k_2 C_A} = \frac{k_1}{k_1}$ $\Rightarrow$ در ابتدای واکنش مقدار C_A زیاد است.

درجه واکنش یک $\Rightarrow r_A = \frac{k_1 C_A}{1+0} = k_1 C_A$ $\Rightarrow$ در انتهای واکنش مقدار C_A کم است.

بنابراین $0 \le n \le 1$ می‌باشد و ترتیب قرار گرفتن راکتورها تأثیری بر درجه تبدیل ندارد.

۵۵۲ ـ گزینه ۴ درست است.

هرگاه $n = 0,1$ باشد ترتیب قرارگرفتن راکتورها تأثیری در درجه تبدیل ندارد.

طرح راکتور برای واکنش‌های چندگانه

۵۵۳ ـ گزینه ۱ درست است.

با توجه به نتایج آزمایش، مشخص است که هر دو ماده R و S در حال تولید شدن می‌باشند بنابراین مکانیزم واکنش به‌صورت موازی می‌باشد در ضمن میزان تولید R، $\frac{3}{2}$ برابر میزان S می‌باشد پس $\frac{K_R}{K_S} = \frac{3}{2}$

$$A \begin{matrix} \xrightarrow{k_1} R \\ \xrightarrow{k_2} S \end{matrix} \quad , \quad \frac{k_2}{k_1} = \frac{2}{3}$$

۵۵۴ ـ گزینه ۱ درست است.

واکنش دوم $B \xrightarrow{k_3} C$ به صورت یک طرفه انجام می‌شود و در حالت نهایی تمام B به C تبدیل می‌شود و غلظت B به صفر می‌رسد.

۵۵۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$C_c = \varphi\left(\frac{C}{A}\right)\left(C_{A_0} - C_A\right)$$

$$\left.\begin{matrix} x_A = 0.9 \\ C_{A_0} = 40 \end{matrix}\right\} \rightarrow C_A = 4$$

$$\Rightarrow C_c = \frac{2C_A}{2C_A + 0.4C_A^2}\left(C_{A_0} - C_A\right) = \frac{2\times 4}{2\times 4 + 0.4\times \varepsilon^2} \times 36 = 20\,\text{molar}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۵۶ ـ گزینه ۱ درست است.

$$C=\frac{N}{V}$$

$$C_B=\frac{N_B}{V}$$

$$\left.\begin{aligned} &V=V_0\left(1+\varepsilon_A X_A\right)\\ &\varepsilon=\frac{V\Big|_{x_A=1}-V\Big|_{x_A=0}}{V\Big|_{x_A=0}}=\frac{\frac{1}{2}-1}{1}=-\frac{1}{2}\end{aligned}\right\}\rightarrow\quad V=V_0\left(1-0.5x_A\right)\qquad(1)$$

$$N_B=\frac{1}{2}x_A N_{A_0}\qquad(2)$$

$$\overset{(1),(2)}{\Rightarrow}\quad C_B=\frac{\frac{1}{2}x_A N_{A_0}}{V_0\left(1-0.5x_A\right)}=\frac{1}{2}\left[\frac{C_{A_0}x_A}{1-0.5x_A}\right]\quad\Rightarrow\quad\frac{C_B}{C_{A_0}}=\frac{1}{2}\left[\frac{x_A}{1-0.5x_A}\right]$$

۵۵۷ ـ گزینه ۱ درست است.

$$3A+B\xrightarrow{k_1}P$$

$$P+B\xrightarrow{k_2}S$$

اگر واکنش‌ها را به‌صورت ابتدایی در نظر بگیریم داریم:

$$-\frac{dC_A}{dt}=-r_A=k_1C_A^3C_B$$

$$-\frac{dC_B}{dt}=-r_B=k_1C_A^3C_B+k_2C_BC_P\quad\Rightarrow\quad\frac{dC_A}{dC_B}=\frac{k_1C_A^3C_B}{k_1C_A^3C_B+k_2C_BC_P}$$

همان‌طور که از رابطه بالا مشخص است نسبت مولی A به B تابعی از نسبت سرعت‌های واکنش می‌باشد.

۵۵۸ ـ گزینه ۳ درست است.

$$A\begin{array}{l}\xrightarrow{k_1}2B\\ \xrightarrow{k_2}C\end{array}\quad\Rightarrow\quad\frac{r_B}{r_C}=\frac{2k_1C_A}{k_2C_A}\quad\Rightarrow\quad\frac{r_B}{r_C}=\frac{2k_1}{k_2}$$

تعداد مول‌های تولیدی B و C برابر است پس:

$$2k_1=k_2\quad\Leftarrow\quad\frac{2k_1}{k_2}=1\quad\Leftarrow\quad r_B=r_C$$

۵۵۹ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{r_R}{r_s}=\frac{\exp\left(-\frac{6000}{T}\right)}{10\exp\left(-\frac{4000}{T}\right)C_A}$$

با توجه به رابطه بالا، مشخص است که برای افزایش نسبت $\frac{C_R}{C_S}$ لازمست غلظت C_A پایین نگه داشته شود. که این کار با استفاده از یک راکتور همزن‌دار پیوسته و میزان تبدیل زیاد A انجام می‌گیرد همچنین افزایش دما سبب افزایش، میزان تولید R می‌گردد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۶۰ـ گزینه ۱ درست است.

$$\psi(R)=\frac{C_AC_B}{C_AC_B+3C_A^2+27C_B^2} \xrightarrow{\div C_AC_B} =\frac{1}{1+\frac{3C_A}{C_B}+27\frac{C_B}{C_A}} \Rightarrow \frac{C_A}{C_B}=x \quad \text{تغییر متغیر}$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{1}{1+3x+\frac{27}{x}} \Rightarrow \text{می‌خواهیم } f(x) \text{ ماکزیمم شود یعنی مخرج } f(x) \text{ باید مینیمم شود پس داریم:}$$

$$g(x)=1+3x+\frac{27}{x} \Rightarrow \frac{\delta g(x)}{\delta x}=0 \Rightarrow 3-\frac{27}{x^2}=0 \Rightarrow x^2=9 \Rightarrow x=3 \Rightarrow \frac{C_A}{C_B}=3$$

۵۶۱ـ گزینه ۳ درست است.

در واکنش‌های سری $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ حداکثر غلظت R برابر است با:

$$\frac{C_{R,max}}{C_{A_0}}=\frac{1}{\left[\sqrt{\frac{k_2}{k_1}}+1\right]^2}$$

واکنش ابتدایی $\begin{matrix} A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S \\ \quad\quad\quad\quad k_3 \searrow \\ \quad\quad\quad\quad\quad T \end{matrix}$ را می‌توان با واکنش $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2+k_3} P$ جایگزین کرد که در این‌صورت مقدار $C_{R,max}$ از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\frac{C_{R_{max}}}{C_{A_0}}=\frac{1}{\left[\sqrt{\frac{k_2+k_3}{k_1}}+1\right]^2} \Rightarrow \frac{C_{R_{max}}}{1}=\frac{1}{\left[\sqrt{\frac{1+1}{1}}+1\right]^2} \Rightarrow C_{R_{max}}=\frac{1}{2+1+2\sqrt{2}}=\frac{1}{5.8}=0.17$$

۵۶۲ـ گزینه ۳ درست است.

$$A+2B \rightarrow 4C$$

مقدار مول A تبدیل شده $\leftarrow \frac{120}{2}=60 \Rightarrow$ مقدار مول B تبدیل شده

$$0.3\times 400=120$$

مقدار مول A خارج شده از راکتور $100-60=40$

۵۶۳ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{dC_A}{dt}=3C_A^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{dC_A}{C_A^{\frac{1}{2}}}=3dt$$

$$2\left(C_{A_0}^{\frac{1}{2}}-C_A^{\frac{1}{2}}\right)=3t \Rightarrow 2\left(1-C_A^{\frac{1}{2}}\right)=3\times 1.5 \Rightarrow 1-C_A^{\frac{1}{2}}=2.25 \Rightarrow C_A<0 \text{ غیرممکن} \Rightarrow x_A=1$$

۵۶۴ـ گزینه ۱ درست است.

$$A \xrightarrow{K_1} R \xrightarrow{K_2} S$$

$$K_1=K_2 \Rightarrow t_{R_{max}}=\frac{1}{K} \quad , \quad C_{R_{max}}=\frac{C_{A_0}}{e}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۶۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\begin{matrix} r_R = K_1 C_A \\ r_S = K_2 C_A \end{matrix} \Rightarrow$$

$$\frac{N_R}{N_S} = \frac{2K_1 C_A}{3K_2 C_A} = 4 \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = 9$$

۵۶۶ ـ گزینه ۱ درست است.

$$A \xrightarrow{K_1} B \xrightarrow{K_2} C$$

$$K_1 = 0.25 \quad , \quad K_2 = 0.13 \quad \tau_m = 4 \quad C_{A_0} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{C_B}{C_{A_0}} = \frac{K_1\tau_m}{(1+K_1\tau_m)(1+K_2\tau_m)} = \frac{0.25kt4}{(1+0.25\times4)(1+0.13\times4)} = 0.33$$

$$\Rightarrow C_B = 4\times0.33 \simeq 1.32$$

اثرات دما و فشار روی پیشرفت واکنش

۵۶۷ ـ گزینه ۲ درست است.

$$A \xrightarrow{50} R \xrightarrow{120} S \xrightarrow{35} P$$
$$\quad \underset{G}{\overset{110}{\searrow}}$$

S محصول میانی می‌باشد پس لازم است از راکتور لوله‌ای استفاده شود و با توجه به میزان انرژی E_1، E_4 و E_3 مشخص است که دما باید به‌صورت تدریجی افزایش یابد.

۵۶۸ ـ گزینه ۴ درست است.

هرچه درجه واکنش بالاتر باشد نسبت به تغییرات غلظت یا فشار حساس‌تر می‌باشد.

۵۶۹ ـ گزینه ۳ درست است.

به ازای هر 10 درجه سانتی‌گراد افزایش دما، سرعت واکنش‌ها دو برابر می‌شود.

۵۷۰ ـ گزینه ۳ درست است.

افزایش دما به نفع واکنشی است که دارای بالاترین انرژی فعالیت باشد.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

معادلات دیفرانسیل معمولی ODE

۵۷۱ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\left.\begin{matrix} e^z+2=0 \\ z=x+iy \end{matrix}\right\} \rightarrow e^{x+iy}+2=0 \Rightarrow e^x.e^{iy}+2=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow e^x(\cos y+i\sin y)+2=0$$

$$i\sin y=0 \Rightarrow y=(2K+1)\pi \ , \ e^x\cos y=-2 \Rightarrow e^x\left(\cos(2K+1)\pi\right)=-2$$

$$e^x\times -1=-2 \Rightarrow e^x=2 \Rightarrow x=\text{Ln}2$$

معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۵۷۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$y^2+x^2\frac{dy}{dx}=xy\frac{dy}{dx} \overset{\div x^2}{\Rightarrow} \frac{y^2}{x^2}+\frac{dy}{dx}=\frac{y}{x}\frac{dy}{dx}$$

$$\overset{\text{تغییر متغیر}}{\Rightarrow} \frac{y}{x}=z \Rightarrow y=zx \Rightarrow dy=zdx+xdz \Rightarrow z^2+\frac{zdx+xdz}{dx}=z\frac{zdx+xdz}{dx} \overset{\times dx}{\Rightarrow}$$

$$z^2dx+zdx+xdz=z^2dx+xzdz \Rightarrow dx\left(z^2+z-z^2\right)=dz(zx-x) \Rightarrow zdx=xdz(z-1) \Rightarrow \frac{dx}{x}=\frac{z-1}{z}dz$$

$$\overset{\int}{\Rightarrow} \ln x=\int 1-\frac{1}{z}dz \Rightarrow \ln x=z-\ln z \Rightarrow \ln x+\ln z=z \Rightarrow \ln xz=z$$

$$\ln y=\frac{y}{x} \Rightarrow y=ke^{\frac{y}{x}}$$

معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم

۵۷۳ ـ گزینه ۱ درست است.

$$y=x^{\frac{1}{2}}z$$

$$y'=\frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}}z+x^{\frac{1}{2}}\frac{dz}{dx}$$

$$y''=-\frac{1}{4}x^{-\frac{3}{2}}z+\frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}}\frac{dz}{dx}+\frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}}\frac{dz}{dx}+x^{\frac{1}{2}}\frac{d^2z}{dx^2}=-\frac{1}{4}x^{-\frac{3}{2}}z+x^{-\frac{1}{2}}z'+x^{\frac{1}{2}}z''$$

$$\Rightarrow y''+x^2y=-\frac{1}{4}x^{-\frac{3}{2}}z+x^{-\frac{1}{2}}z'+x^{\frac{1}{2}}z''+x^{\frac{5}{2}}z=0 \overset{\times x^{\frac{3}{2}}}{\Rightarrow} x^2z''+xz'+\left(x^4-\frac{1}{4}\right)z=0$$

۵۷۴ ـ گزینه ۳ درست است.

$$x^2y''-xy'+y=0 \leftarrow \text{معادله اولر} \overset{\text{تغییر متغیر}}{\Rightarrow} x=e^z$$

$$\Rightarrow y''-2y'+y=0 \overset{\text{معادله مشخصه}}{\Rightarrow} m^2-2m+1=0 \Rightarrow (m-1)^2=0 \Rightarrow m=1$$

$$\Rightarrow y=c_1x+c_2x\ln x$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۷۵ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

$$y''+3y'+7y=21x+16$$

با توجه به طرف دوم معادله، جواب معادله باید به‌صورت یک چندجمله‌ای درجه یک باشد.

$$y_P=Ax+B \Rightarrow y'=A\ ,\ y''=0$$

$$\overset{\text{جایگذاری}}{\Rightarrow} 0+3A+7Ax+7B=21x+16 \Rightarrow \begin{cases}7A=21 \Rightarrow A=3\\ 3A+7B=16 \Rightarrow B=1\end{cases} \Rightarrow y_P=3x+1$$

۵۷۶ ـ گزینه ۴ درست است.

$$Ay''+By'+Cy=0 \Rightarrow \Delta<0 \Rightarrow y=e^{px}\left[C_1\sin(qx)+C_2\cos(qx)\right]$$

۵۷۷ ـ گزینه ۳ درست است.

$$y'''+y''+y'+y=0 \overset{\text{معادله مشخصه}}{\Rightarrow} m^3+m^2+m+1=0$$

$$\Rightarrow (m+1)\left(m^2+1\right)=0 \Rightarrow \begin{cases}m=-1\\ m=\pm i\end{cases} \Rightarrow y=Ae^{-x}+B\cos x+C\sin x$$

۵۷۸ ـ گزینه ۴ درست است.

$$y''+6y'+9y=3e^{-3x}$$

معادله مشخصه : $m^2+6m+9=0 \Rightarrow m_1=m_2=-3$

$$\Rightarrow y_P=Ax^2e^{-3x}$$

فرمولاسیون و مدلسازی

۵۷۹ ـ گزینه ۴ درست است.

مکانیزم انتقال جرم در هر دو جهت r و z به‌صورت مولکولی می‌باشد و همچنین دانه‌های کاتالیست از نوع استوانه‌ای می‌باشند پس باید عبارات $\frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta\psi}{\delta r}\right)$ و $\frac{\delta\psi}{\delta z^2}$ در معادله دیفرانسیل ظاهر شوند پس گزینه ۴ صحیح است.

۵۸۰ ـ گزینه ۲ درست است.

با انتخاب المان استوانه‌ای به شعاع R و ضخامت Δz داریم:

موازنه انرژی $q_zA\big|_z-q_zA\big|_{z+\Delta z}=hs(T-T_w)$

$$\rho C_P V_0\pi R^2T\Big|_z-\rho C_P V_0\pi R^2T\Big|_{z+\Delta z}=h(2\pi R\Delta z)(T-T_w) \overset{\Delta z\to 0}{\Rightarrow} \frac{dT}{dz}=\frac{2h}{\rho C_P V_0 R}(T_w-T)$$

۵۸۱ ـ گزینه ۱ درست است.

۵۸۲ ـ گزینه ۳ درست است.

موازنه جرم برای جزء B تجمع = تولید + مصرف − خروجی − ورودی

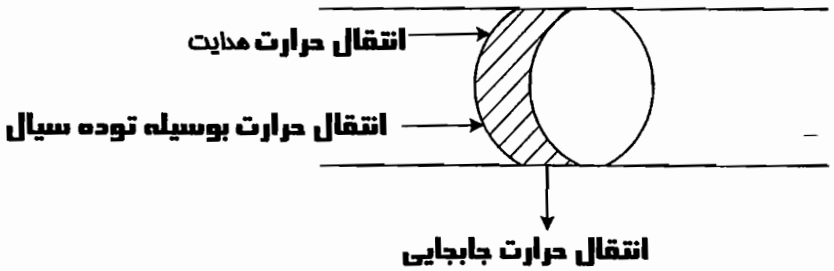
$$0-\nu C_B-0+2kC_AV=V\frac{dC_B}{dt} \overset{\div V}{\Rightarrow} 2kC_A-\frac{\nu}{V}C_B=\frac{dC_B}{dt} \Rightarrow 2kC_A-\frac{C_B}{\tau}=\frac{dC_B}{dt}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۸۳ ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

المانی به شکل استوانهٔ کوچکی با شعاع r_0 و ضخامت z_0 در نظر می‌گیریم در هر دو جهت مکانیزم انتقال حرارت به‌صورت نفوذ مولکولی می‌باشد پس باید عبارات $k\frac{\delta^2T}{\delta z^2}$, $\frac{k}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta r}\right)$ و یا $\frac{\delta T^2}{\delta z^2}$, $\frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta r}\right)$ در معادله دیفرانسیل ظاهر شود که در هیچ‌کدام از گزینه‌ها موجود نیستند لازم به ذکر است که انتقال حرارت جابجایی جزء شرایط مرزی می‌باشد و در معادلهٔ دیفرانسیل ظاهر نمی‌گردد.

۵۸۴ ـ گزینه ۱ درست است.



$$q_{\text{جابجایی}} + q_{\text{توده سیال}} + q_{\text{هدایت}} = q_{\text{موازنه انرژی}} = 0 \Rightarrow -kA\frac{\delta^2T}{\delta x^2} + \rho u A c_p \frac{\delta T}{\delta x} + hp(T - T_\infty) = 0$$

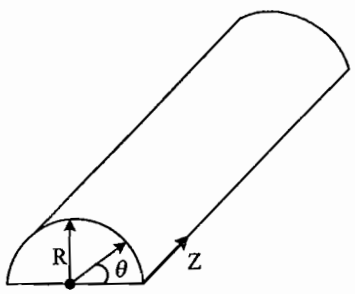
$$\Rightarrow \frac{\delta^2T}{\delta x^2} - \frac{u}{\alpha}\frac{\delta T}{\delta x} - \frac{hp}{kA}(T - T_\infty) = 0$$

۵۸۵ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\frac{dC_B}{dt} = k_1C_A - k_2C_B^2$$

$$-\frac{dC_A}{dt} = k_1C_A \Rightarrow \frac{dC_A}{C_A} = -k_1t \Rightarrow C_A = C_{A_0}e^{-k_1t} \Rightarrow \frac{dC_B}{dt} = k_1C_{A_0}e^{-k_1t} - k_2C_B^2$$

۵۸۶ ـ گزینه ۱ درست است.



غلظت در جهت z تغییر نمی‌کند و در جهت r و θ تغییر می‌نماید و باید توجه داشت که مختصات استوانه‌ای می‌باشد و مکانیزم انتقال جرم در هر دو جهت به‌صورت نفوذ مولکولی می‌باشد پس باید عبارات $\frac{1}{r^2}\frac{\delta^2c}{\delta\theta^2}$ و $\frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta\psi}{\delta r}\right)$ در معادله دیفرانسیل ظاهر شوند. پس گزینه ۱ درست است.

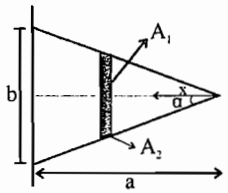
۵۸۷ ـ گزینه ۴ درست است.

$$N_A \cdot A = cte \Rightarrow \frac{\delta}{\delta r}(N_A \cdot A) = 0 \Rightarrow \frac{\delta}{\delta r}(N_A \cdot 4\pi r^2) = 0 \Rightarrow \frac{\delta}{\delta r}(r^2N_A) = 0$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۸۸ ـ گزینه ۲ درست است.

برای پره‌ی مثلثی، المانی به صورت زیر درنظر می‌گیریم و با فرض پایا و یک بعدی بودن انتقال حرارت موازنه‌ی انرژی به صورت زیر می‌باشد.



$$-KA_1\left.\frac{dT}{dx}\right|_x + KA_1\left.\frac{dT}{dx}\right|_{x+\Delta x} - hA_2(T-T_\infty)=0$$

$$A_1=\frac{bx}{a} \qquad A_2=\frac{2\Delta x}{\cos\alpha}$$

$$\Rightarrow \underbrace{x\left(\frac{dT}{dx}\right)_{x+\Delta x} - x\left(\frac{dT}{dx}\right)_x}_{\Delta x} - \frac{2\alpha h}{bk\cos\alpha}(T-T_\infty)=0$$

$$\Rightarrow \Delta x\to 0 \Rightarrow \frac{d}{dx}\left(x\frac{dT}{dx}\right)-\frac{2ah}{bk\cos\alpha}(T-T_\infty)=0$$

$$\left.\begin{aligned} T-T_\infty=\theta_{(x)}\\ \frac{2ah}{bk\cos\alpha}=m^2\end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{d}{dx}\left(x\frac{d\theta}{dx}\right)-m^2\theta=0$$

$$\Rightarrow \frac{xd^2\theta}{dx^2}+\frac{d\theta}{dx}-m^2\theta=0 \leftarrow \text{معادله بسل اصلاح شده}$$

شرایط مرزی : $\theta(x=0)=\text{finit}$ محدود

$$\theta(x=a)=T_0-T_\infty=\theta_0$$

$$\Rightarrow T=T_b+C_1I_0(\beta x)+C_2K_0(\beta x)$$

$$\Rightarrow \theta(x=0)=\text{finit} \Rightarrow C_2=0 \Rightarrow T=T_b+C_1I_0(\beta x)$$

۵۸۹ ـ گزینه ۳ درست است.

شرایط مرزی : $\frac{\delta T(x=0,z)}{\delta z}=0$

$$\frac{\delta T}{\delta r}+HT=0$$

$$T(r,z=0)=T_0$$

$$T(r,z=L)=0$$

با توجه به شرایط مرزی مشخص است که توزیع دما باید در جهت r به صورت متعامد باشد بنابراین گزینه سوم درست است.

۵۹۰ ـ گزینه ۲ درست است.

سرعت تغییرات ارتفاع آب با زمان، با گذشت زمان، کاهش می‌یابد بنابراین با افزایش t، لازم است شیب نمودار تغییرات h، کاهش یابد که فقط در گزینه دوم چنین است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۵۹۱ ـ گزینه ۳ درست است.

در مدل‌سازی سیستم‌های استوانه‌ای در جهت r باید عبارت $\frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta r}\right)$ یا معادل آن در معادله دیفرانسیل وجود داشته باشد.

$$\frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta}\right)=\frac{1}{\alpha}\frac{\delta T}{\delta t}$$

سری‌های فوریه

۵۹۲ ـ گزینه ۴ درست است.

هر سه تابع مورد نظر را برای بسط فوریه می‌توان در نظر گرفت.

حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری‌ها

۵۹۳ ـ گزینه ۲ درست است.

در حل معادلات دیفرانسیل توزیع شعاعی در استوانه $\frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta r}\right)$ به معادلات بسل می‌رسیم.

۵۹۴ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{x^2dy}{dx}\right)-y=0 \quad \Rightarrow \quad 2xy'+x^2y''-y=0=x^2y''+2xy'-y=0$$

۵۹۵ ـ گزینه ۱ درست است.

$$erf(x)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-t^2}dt \quad \Rightarrow \quad \frac{erf(x)}{2}=\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-t^2}dt$$

$$\Rightarrow \quad \frac{erf(x)}{2}=\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\infty} e^{-t^2}dt \quad \Rightarrow \quad \frac{erf(\infty)}{2}=\frac{1}{2}$$

$$x\to\infty$$

۵۹۶ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\Gamma(n)=\int_0^{\infty} e^{-x}x^{n-1}dx$$

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{-Lnx}}=?$$

تغییر متغیر $z=-Lnx \quad \Rightarrow \quad x=e^{-z} \quad \Rightarrow \quad dx=-e^{-z}dz$

$$x=1 \quad \Rightarrow \quad z=0$$

$$x=0 \quad \Rightarrow \quad z=\infty$$

$$\Rightarrow \quad \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{-Lnx}}=\int_0^{\infty}\frac{e^{-z}}{\sqrt{z}}=\int_0^{\infty} z^{\frac{-1}{2}}e^{-z}dz=\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)=\sqrt{\pi}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

۵۹۷ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\delta T}{\delta t}=2\frac{\delta^2 T}{\delta x^2}$$

$$\left.\begin{matrix} T(0,t)=10 \\ \frac{\delta T}{\delta x}(3,t)=0 \end{matrix}\right\}$$ شرایط مرزی

$T(x,0)=25 \rightarrow$ شرط اولیه

شرایط مرزی همنوع نمی‌باشند یکی از نوع اول است و دیگری از نوع دوم، بنابراین مقادیر ویژه به‌صورت $\left(\frac{2n+1}{2L}\right)\pi$ خواهد شد.

$$\lambda_m=\left(\frac{2m+1}{2L}\right)\pi \Rightarrow \lambda_m=\frac{2m+1}{6}\pi$$

همچنین شرط مرزی در $x=0$ از نوع اول می‌باشد. $T(0,t)=10$ بنابراین تابع ویژه از نوع سینوسی خواهد بود. پس گزینه ۳ درست است.

۵۹۸ ـ گزینه ۲ درست است.

روش اول: توان e در معادله دیفرانسیل باید منحنی باشد بنابراین یکی از گزینه‌ها اول و یا دوم صحیح است و همچنین در مختصات کروی در معادله دیفرانسیل عبارت $\frac{\sin(\lambda_n r)}{r}$ ظاهر می‌شود. پس گزینه ۲ صحیح است.

روش دوم:

معادله دیفرانسیل $\frac{\alpha}{r^2}\frac{\delta}{\delta r}\left(r^2\frac{\delta T}{\delta r}\right)=\frac{\delta T}{\delta t}$

شرایط مرزی $\begin{cases} T(0,t)= \text{محدود} \quad \text{یا} \quad \frac{\delta T(0,t)}{\delta r}=0 \\ T(R,t)=T_\infty \end{cases}$

شرط اولیه $T(r,0)=T_0$

با استفاده از تغییر متغیرها $\theta=T-T_\infty$ داریم:

$$\frac{\alpha}{r^2}\frac{\delta}{\delta r}\left(r^2\frac{\delta\theta}{\delta r}\right)=\frac{\delta\theta}{\delta t}$$

$$\frac{\delta\theta(0,t)}{\delta r}=0$$

$$\theta(R,t)=0$$

$$\theta(r,0)=\theta_0$$

حال از تغییر متغیر $\psi(r,t)=r\theta(r,t)$ استفاده می‌کنیم:

$$\alpha\frac{\delta^2\psi}{\delta r^2}=\frac{\delta\psi}{\delta t} \quad , \quad \psi(r,t)=R(r)\tau(t)$$

$$\Rightarrow \alpha\tau R''=R\tau' \Rightarrow \frac{1}{\alpha}\frac{\tau'}{\tau}=\frac{R''}{R}=-\lambda^2$$

$$\Rightarrow \tau'+\alpha\lambda^2 r=0 \Rightarrow \tau_1=C_1 e^{-\alpha\lambda^2 t}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

$$\Rightarrow R''+\lambda^2 R=0 \Rightarrow R=C_2\cos\lambda r+C_3\sin\lambda r$$

$\theta(0,t)$ محدود $\Rightarrow \psi(0,t)=0$

$\theta(R,t)=0 \Rightarrow \psi(R,t)=0$

$\theta(r,0)=\theta_0 \Rightarrow \psi(r,0)=r\theta_0$

$$\Rightarrow \psi(0,t)=0 \Rightarrow R(0)=0 \Rightarrow C_2=0 \Rightarrow R=C_3\sin\lambda_r$$

$$\psi(R,t)=0 \Rightarrow R(R)=0 \Rightarrow C_3\sin\lambda r=0 \Rightarrow \lambda_n=\frac{n\pi}{R}$$

$$\Rightarrow \psi(r,t)=\sum_{n=1}^{\infty} a_n\sin\lambda_n r e^{-a\lambda_n^2 t} \Rightarrow T(r,t)=T_\infty+\sum_{n=1}^{\infty} a_n\frac{\sin\lambda_n r}{r}e^{-a\lambda_n^2 t}$$

۵۹۹ ـ گزینه ۱ و ۳ درست است.

از روش ترکیب متغیرها برای حل معادلات دیفرانسیل سیستم‌هایی که دارای بعد مشخصهٔ تعریف نشده‌ای هستند استفاده می‌کنیم بنابراین یکی از گزینهٔ اول و دوم و یا سوم درست است و همچنین از این روش زمانی می‌توانیم استفاده کنیم که مقدار تابع به ازای دو شرط مرزی متفاوت و یا به ازای یک شرط مرزی و شرط اولیه، مقدار یکسانی داشته باشد بنابراین گزینه ۱ و ۳ درست است.

۶۰۰ ـ گزینه ۴ درست است.

$$\frac{\delta\theta}{\delta t}=D\frac{\delta^2\theta}{\delta x^2} \overset{L}{\Rightarrow} s\bar{\theta}-\theta_0=D\frac{\delta^2\bar{\theta}}{\delta x^2} \Rightarrow D\bar{\theta}''-s\bar{\theta}+\theta_0=0$$

$$\Rightarrow \text{معادله مشخصه } Dm^2-s=0 \Rightarrow m=\pm\sqrt{\frac{s}{D}} \Rightarrow \bar{\theta}=C_1e^{-\sqrt{\frac{s}{D}}x}+C_2e^{\sqrt{\frac{s}{D}}x}+C_1$$

$$\theta(x,0)=\theta_0 \overset{L}{\Rightarrow} \bar{\theta}(x,0)=\frac{\theta_0}{s} \Rightarrow C_1=\frac{\theta_0}{s}$$

۶۰۱ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\int_{-1}^{+1} f_n(x)f_m(x)=0 \Rightarrow \int_{-1}^{+1} f_1(x)f_2(x)=\int_{-1}^{+1} f_2(x)f_3(x)=\int_{-1}^{+1} f_2(x)f_5(x)=0$$

۶۰۲ ـ گزینه ۲ درست است.

$$\Delta>0 \Rightarrow \text{هذلولی‌گون} \Rightarrow -4\alpha\beta>0 \Rightarrow \alpha \text{ و } \beta \text{ هم‌علامت نباشند}$$

۶۰۳ ـ گزینه ۱ درست است.

$$\text{شرایط مرزی در جهت } x \begin{cases} T(x,0)=0 \\ k\dfrac{\delta T(x,L)}{\delta x}=h(T_1-T_\infty) \end{cases}$$

$$\text{شرایط مرزی در جهت } y \begin{cases} T(0,y)=0 \\ \dfrac{\delta T}{\delta y}(L,y)=0 \end{cases}$$

یکی از شرایط مرزی در جهت x، غیرهمگن است پس جواب‌ها در این جهت باید ارتوگونال باشد همچنین شرط مرزی در $x=0$ «$T(0,y)=0$» از نوع اول است پس جواب‌ها در جهت x باید به‌صورت $\sin\lambda_n x$ باشد شرط مرزی در $y=0$ «$T(x,0)=0$» نیز از نوع اول است.

پس جواب‌های غیر اورتوگونال نیز باید به‌صورت $\sinh(\lambda_n y)$ باشد پس گزینهٔ یک درست است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۰۴ـ گزینه ۱ درست است.

توان e به‌صورت $-\lambda^2 t$ می‌باشد.

۶۰۵ـ گزینه ۴ درست است.

$\alpha\frac{\delta^2T}{\delta x^2}+\beta\frac{\delta^2T}{\delta y^2}=$ انتقال حرارت دوبعدی پایا

$\Delta<0 \rightarrow$ معادله بیضی‌گون $\Rightarrow \quad 0-4\alpha\beta<0$

۶۰۶ـ گزینه ۲ درست است.

$$\nu_0\frac{\delta T}{\delta z}=\frac{\alpha}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta r}\right)$$

$$T(r,z)=R(r)\cdot z(r)$$

$$\nu_0 Rz'=\frac{\alpha}{r}(R'z+R''rz) \Rightarrow \frac{\nu_0}{\alpha}\frac{z'}{z}=\frac{1}{rR}(R''r+R')=-\lambda_x^2 \Rightarrow \frac{z'}{z}=\frac{-\alpha\lambda_n^2}{\nu_0} \Rightarrow z=e^{-\frac{\alpha\lambda_n^2}{\nu_0}}$$

$$\frac{1}{rR}(R''r+R')=-\lambda_n^2 \Rightarrow rR''+R'+\lambda_n^2 rR=0 \overset{\times r}{\Rightarrow} r^2R''+rR'+\lambda_n^2r^2R=0 \Rightarrow R(r)=A_nJ_0(\lambda_n r)+B_ny_0(\lambda_n r)$$

$$\Rightarrow T(r,z)=\sum_{n=0}^{\infty}\left[A_nJ_0(\lambda_n r)+B_ny_0(\lambda_n r)\right]\exp\left(\frac{-\alpha\lambda_n^2}{\nu_0}z\right)$$

۶۰۷ـ گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\delta C}{\delta t}+V\frac{\delta C}{\delta x}=-kc \overset{L}{\Rightarrow} s\bar{c}+V\frac{d\bar{c}}{dx}=-k\bar{c}$$

$$\Rightarrow V\frac{d\bar{c}}{dx}=(-k-s)\bar{c} \Rightarrow \frac{d\bar{c}}{\bar{c}}=\frac{(-k-s)}{V}dx \Rightarrow \ln\bar{c}=-\frac{(k+s)x}{V} \Rightarrow \bar{c}=c_1e^{-\frac{k+s}{V}x}$$

۶۰۸ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{شرایط مرزی جهت } x \Rightarrow \begin{cases}T(x,0)=T_a\\T(x,H)=T_a\end{cases}$$

$$\text{شرایط مرزی جهت } y \Rightarrow \begin{cases}\frac{\delta T}{\delta x}(0,y)=0\\k\frac{\delta T}{\delta x}(L,y)=h(T-T_\infty)\end{cases}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در هر دو جهت شرایط مرزی ناهمگن می‌باشند حال بسته به استفاده از تغییر متغیر $\theta=T-T_a$ یا $\theta=T-T_\infty$ در یکی از جهات شرایط مرزی همگن می‌شوند بنابراین هر دو گزینه یک و دو می‌تواند صحیح باشد.

لازم به ذکر است در هر دو جهت جواب‌ها نمی‌توانند به‌صورت اورتوگونال باشند.

شرایط مرزی در جهت y ناهمگن می‌باشند و در این جهت باید به جواب‌های اورتوگونال برسیم $\theta=T-T_a \Rightarrow \cos\lambda_n y \ , \ \sin\lambda_n y$ تغییر متغیر

شرایط مرزی به جهت x، ناهمگن می‌باشند و در این جهت باید به جواب‌های اورتوگونال برسیم $\theta=T-T_a \Rightarrow \cos\lambda_n x \ , \ \sin\lambda_n x$ تغییر متغیر

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۰۹ـ گزینه ۳ درست است.

$$\nabla^2 T=0 \Rightarrow \frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\frac{\delta T}{\delta r}\right)+\frac{\delta^2 T}{\delta z^2}=0 \Rightarrow T(r,z)=R(r)z(z) \Rightarrow \frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}(rR'z)+z''R=0=\frac{1}{r}(R'z+rR''z)+z''R=0$$

$$\Rightarrow \frac{z}{r}(R'+rR'')=-z''R \Rightarrow \frac{1}{Rr}(R'+rR'')=-\frac{z''}{z}=+\lambda^2 \Rightarrow z''+\lambda^2 z=0 \Rightarrow z=c_1\sin\lambda_n z+c_2\cos\lambda_n z$$

$$, \quad rR''+R'-\lambda^2 rR=0 \Rightarrow r^2R''+rR'-\lambda^2 r^2R=0 \Rightarrow R=C_3I_0(\lambda_n r)+C_4k_0(\lambda_n r)$$

تا این‌جا مشخص است که گزینه سوم صحیح است.

۶۱۰ ـ گزینه ۳ درست است.

با نگاه اول به گزینه‌ها مشخص است که گزینه‌های دوم و چهارم نمی‌توانند جواب صحیح باشند و با دقت در گزینهٔ یک به این نتیجه می‌رسیم که این گزینه نیز جواب مسأله نیست «جمله دوم گزینهٔ اول، ثابت است $\frac{by_{0(1)}-ay_{0(2)}}{J_{0(2)}y_{0(1)}-J_{0(1)}y_{0(2)}}$» بنابراین جواب گزینهٔ سوم می‌باشد.

$$u_{(r)}=\frac{\left[aI_{0(2)}-bI_{0(1)}\right]k_0(r)+\left[bk_{0(1)}-ak_{0(2)}\right]I_{0(r)}}{I_{0(2)}k_{0(1)}-I_{0(1)}k_{0(2)}}$$

$$u_{(1)}=\frac{aI_{0(2)}k_{0(1)}-bI_{0(1)}k_{0(1)}+bk_{0(1)}I_{0(1)}-ak_{0(2)}I_{0(1)}}{I_{0(2)}k_{0(1)}-I_{0(1)}k_{0(2)}} \Rightarrow u_{(1)}=\frac{aI_{0(2)}k_{0(1)}-ak_{0(2)}I_{(1)}}{I_{0(2)}k_{0(1)}-I_{0(1)}k_{0(2)}}=a$$

$$u_{(2)}=\frac{aI_{0(2)}k_{0(2)}-bI_{0(1)}k_{0(2)}+bk_{0(1)}I_{0(2)}-ak_{0(2)}I_{0(2)}}{I_{0(2)}k_{0(1)}-I_{0(1)}k_{0(2)}} \Rightarrow u_{(2)}=\frac{bk_{0(1)}I_{0(2)}-bI_{0(1)}k_{0(2)}}{I_{0(2)}k_{0(1)}-I_{0(1)}k_{0(2)}}=b$$

۶۱۱ ـ گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\delta^2 u}{\delta x^2}=\frac{\delta u}{\delta \tau}$$

$$u(0,\tau)=u(a,\tau)=0$$

$$u(x,0)=f(x)$$

جواب باید در جهت x اورتوگونال باشد و با توجه به این که هر دو شرط مرزی از نوع اول می‌باشند بنابراین مقادیر ویژه، ریشه‌های مثبت معادله $\sin\lambda_n a=0$ می‌باشد آن‌گاه: $\lambda_n=\frac{n}{a}$

۶۱۲ ـ گزینه ۲ درست است.

چون شرط مرزی در $x=0$ از نوع اول می‌باشد تابع ویژه در این جهت از نوع $\sin\lambda_n x$ خواهد بود.

۶۱۳ ـ گزینه ۴ درست است.

$$L(f(t))=f(s)$$

$$L\left(\frac{x}{2\sqrt{xat^2}}e^{\frac{-x^2}{4at}}\right)=e^{-x\sqrt{\frac{s}{a}}}$$

$$\Rightarrow L(f*g)=F(s).e^{-x\sqrt{\frac{s}{a}}} \quad \leftarrow \text{قضیه کانولوشن}$$

$$L\left(\int_0^t f(t-\tau).g(\tau)d\tau\right)=\int_0^t g(t-\tau).f(\tau)d\tau$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

ریشه‌یابی

۶۱۴ـ گزینه ۴ درست است.

$$\text{رابطه بازگشتی} \Rightarrow x_{n+1}=x_n-\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \Rightarrow x_1=\frac{\pi}{2}-\frac{\frac{\pi}{2}-\sin\frac{\pi}{2}}{1-\cos\frac{\pi}{2}}=\frac{\pi}{2}-\frac{\frac{\pi}{2}-1}{1}=1$$

۶۱۵ـ گزینه ۲ درست است.

$$x_{k+1}=x_k-\frac{f(x_k)}{2f'(x_k)}$$

$$\text{رابطه برگشتی} \Rightarrow x_{k+1}=g_{(x_k)} \Rightarrow \text{شرط داشتن جواب} \Rightarrow \left|g'_{(x_k)}\right|<1$$

$$\Rightarrow g_{(x_k)}=x_k-\frac{f(x_k)}{2f'(x_k)} \Rightarrow g'_{(x)}=1-\frac{f'^2_{(x)}-f''(x)f(x)}{2f'^2_{(x)}} \Rightarrow 1-\frac{1}{2}+\frac{f''(x)f(x)}{2f'(x)}=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\frac{f''(x)f(x)}{f'^2_{(x)}}$$

$$\Rightarrow \left|g(x)\right|<1 \Rightarrow -1<\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\frac{f''_{(x)}f(x)}{f'^2_{(x)}}<+1 \Rightarrow -3<\frac{f''_{(x)}f(x)}{f'^2_{(x)}}<1$$

۶۱۶ـ گزینه ۳ درست است.

$$x_{n+1}=x_n-\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \Rightarrow \Rightarrow x_1=1-\frac{1+2+10-20}{3\times1^2+4\times1+10}=1+\frac{7}{17}=1.412$$

۶۱۷ـ گزینه ۴ درست است.

$$f_1(x_1,x_2)=x_1\sin x_2+x_2\ln x_1=1$$

$$f_2(x_1,x_2)=x_1^2+x_2^2=1$$

$$\Rightarrow j=\begin{bmatrix}\frac{\delta f_1(x_1,x_2)}{\delta x_1} & \frac{\delta f_1(x_1,x_2)}{\delta x_2}\\ \frac{\delta f_2(x_1,x_2)}{\delta x_1} & \frac{\delta f_2(x_1,x_2)}{\delta x_2}\end{bmatrix} \Rightarrow j=\begin{bmatrix}\sin x_2+\frac{x_2}{x_1} & x_1\cos x_2+\ln x_1\\ 2x_1 & 2x_2\end{bmatrix}$$

۶۱۸ـ گزینه ۴ درست است.

۶۱۹ـ گزینه ۲ درست است.

$$x_{n+1}=x_n-\frac{f_{(x_n)}}{f'_{(x_n)}} \Rightarrow x_{n+1}=x_n-\frac{e^{x_n}-3x_n^2}{e^{x_n}-6x_n} \Rightarrow x_{n+1}=\frac{x_ne^{x_n}-6x_n^2-e^{x_n}+3x_n^2}{e^{x_n}-6x_n}=\frac{x_ne^{x_n}-e^{x_n}-3x_n^2}{e^{x_n}-6x_n}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۳۷ـ گزینه ۱ درست است.

$T''+10T'=0$

معادله مشخصه $\rightarrow$ $m^2+10m=0 \Rightarrow m=0\,,\ m=-10 \Rightarrow T=c_1e^0+c_2e^{-10x}$

جواب تحلیلی معادله، $T=c_1+c_2e^{-10x}$ می‌باشد پس جواب عددی نیز باید به شکل $T=c_1+c_2\left(\frac{1}{e}\right)^{10x}$ باشد پس گزینه یک صحیح است.

۶۳۸ـ گزینه ۴ درست است.

$y(x_i+1)=y(x_i)+hf(x_i,y_i)$

$\Rightarrow \quad y(0.2)=1+0.2(1+0)=1.2$

حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای (به روش محاسبات عددی)

۶۳۹ـ گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\delta^2\phi}{\delta x^2}+\frac{\delta^2\phi}{\delta y^2}+2=0 \Rightarrow \frac{\phi_{i+1,j}-2\phi_{i,j}+\phi_{i-1,j}}{\frac{1}{4}}+\frac{\phi_{i,j+1}-2\phi_{i,j}+\phi_{i,j-1}}{\frac{1}{4}}+2=0$$

$$\times\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \quad \phi_{i-1,j}+\phi_{i+1,j}+\phi_{i,j-1}+\phi_{i,j+1}-4\phi_{i,j}+\frac{1}{2}=0$$

۶۴۰ـ گزینه ۳ درست است.

شرط پایداری روش صر: $\frac{\alpha\Delta T}{(\Delta x)^2}\le\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{0.1\Delta t}{0.04}\le\frac{1}{2} \Rightarrow \Delta t\le 0.2$

۶۴۱ـ گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\delta^2u}{\delta x^2}+\frac{\delta^2u}{\delta y^2}+2xy=0 \Rightarrow \frac{u_{i+i,j}-2u_{i,j}+u_{i-1,j}+u_{i,j+1}-2u_{i,j}+u_{i,j-1}}{h^2}+2ihjh=0$$

$$\Rightarrow \quad u_{i,j}=\frac{1}{4}\left(u_{i+1,j}+u_{i-1,j}+u_{i,j+1}+u_{i,j-1}\right)+\frac{ijh^4}{2}=0$$

۶۴۲ـ گزینه ۲ درست است.

$$=\frac{\delta^2u}{\delta x^2}+2\frac{\delta^2u}{\delta y^2} \quad , \quad \Delta x=\Delta y$$

$$\frac{j,n+1}{\Delta t}-u_{i,j,n}=\frac{u_{i+1,j,n}-2u_{i,j,n}+u_{i-1,j,n}}{\Delta x^2}+\frac{2u_{i,j+1,n}-4u_{i,j,n}+2u_{i,j-1,n}}{\Delta y^2}$$

$$\Rightarrow \quad u_{i,j,n+1}=\frac{\Delta t}{\Delta x^2}\left(u_{i+1,j,n}+u_{i-1,j,n}+2u_{i,j+1,n}+2u_{i,j-1,n}\right)+u_{i,j,n}\left(1-\frac{2\Delta t}{\Delta x^2}-4\frac{\Delta t}{\Delta x^2}\right)$$

ضرایب u باید مثبت باشند $\rightarrow$ شرط پایداری

$$\frac{6\Delta t}{\Delta x^2}>0 \Rightarrow \frac{\Delta t}{\Delta x^2}<\frac{1}{6}$$

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

۶۴۳ـ گزینه ۱ درست است.

$$t = c^2 u_{xx} \quad \text{تفاضل محدود ضمنی} \quad \frac{u_{i,j+1} - u_{i,j}}{\Delta t} = c^2 \left(\frac{u_{i+1,j+1} - 2u_{i,j+1} + u_{i-1,j+1}}{\Delta x^2} \right)$$

$$\Rightarrow \quad -u_{i,j} = r u_{i+1,j+1} + r u_{i-1,j+1} - (1+2r) u_{i,j+1}$$

۶۴۴ـ گزینه ۴ درست است.

$$y'' = \frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{h^2} \qquad \text{تفاضل مرکزی}$$

$$y' = \frac{y_{i+1} - y_i}{h} \qquad \text{تفاضل پیشرو}$$

$$y'' + 2y' = \dot{x} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{h^2} + 2\frac{(y_{i+1} - y_i)}{h} = x$$

$$\Rightarrow \quad y_{i+1}(1+2h) - 2y_i(1+h) + y_{i-1} = h^2 x$$

حل دستگاه معادلات (ماتریس‌ها)

۶۴۵ـ گزینه ۳ درست است.

۶۴۶ـ هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست است.

$$f_1(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - 10 = 0$$

$$f_2(x_1, x_2) = x_1^3 + 2x_1 x_2 + 5 = 0$$

$$F(x_1, x_2) = = \begin{bmatrix} x_1^2 + x_2^2 - 10 \\ x_1^3 + 2x_1 x_2 + 5 \end{bmatrix}$$

$$J(x_1, x_2) = \begin{bmatrix} 2x_1 & 2x_2 \\ 3x_1^2 + 2x_2 & 2x_1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \quad x_2 = 2 \quad , \quad x_1 = 1 \quad \Rightarrow \quad J(1,2) = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$$

۶۴۷ـ گزینه ۴ درست است.

ماتریس ضرایب را تشکیل می‌دهیم:

$$2x + y + z = 4$$
$$x + 2y + z = 4$$
$$x + y + 2z = 4$$

ماتریس ضریب $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

شرط کافی جهت همگرایی روش‌های ژاکوبی و گوس سایدل اینست که ماتریس ضرایب اکیداً غالب قطری می‌باشد.

$$|a_{i,j}| > \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq 1}}^{n} |a_{i,j}|$$

با توجه به شرط بالا و ماتریس ضرایب، مشخص است روش ژاکوبی، همگرا نیست.

لازم به ذکر است اگر ماتریس ضرایب مثبت باشد روش گاوس ـ سایدل همواره همگرا می‌باشد و به مقدار حدس اولیه بستگی ندارد پس گزینه ۴ صحیح است.

پارسه ماهان سنجش
www.arshd87.blogfa.com
09195367497

یادداشت