

امضاء:

نام خانوادگی:

نام:

صبح پنج شنبه
۸۸/۱۱/۲۹



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

$\frac{1}{1}$ دفترچه

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مهندسی شیمی بیوتکنولوژی (داروسازی) - کد ۱۲۸۵

مدت پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	سینتیک و طراحی راکتورهای شیمیایی	۱۵	۳۱	۴۵
۳	پدیده‌های انتقال (انتقال جرم، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۲۰	۴۶	۶۵
۴	بیوشیمی و میکروبیولوژی عمومی	۲۰	۶۶	۸۵
۵	ترمودینامیک	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	ریاضیات مهندسی	۱۰	۱۰۶	۱۱۵
۷	شیمی آلی (۱ و ۲)	۱۰	۱۱۶	۱۲۵
۸	شیمی پایه (شیمی عمومی ۱ و ۲)	۱۰	۱۲۶	۱۳۵

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب معجاز نمی باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1- What was intended as a peaceful demonstration rapidly ----- into violence.
 1) agitated 2) degenerated 3) preceded 4) discriminated
- 2- The Democratic Party ----- 70 percent of the vote.
 1) garnered 2) esteemed 3) obligated 4) assembled
- 3- Some animals can ----- very high temperatures.
 1) detach 2) submit 3) obstruct 4) withstand
- 4- Researchers have discovered that up to one half of all children born of alcoholics are genetically ----- to alcoholism.
 1) discerned 2) apprehended 3) predisposed 4) impressed
- 5- Communication via the Internet gives an important ----- to international trade.
 1) dimension 2) exposure 3) expenditure 4) distribution
- 6- Lack of childcare facilities can be a major ----- for women wishing to work.
 1) dispute 2) routine 3) obstacle 4) contraction
- 7- It is a common ----- that women are worse drivers than men.
 1) essence 2) impetus 3) fallacy 4) amusement
- 8- The ----- for using this teaching method is to encourage student confidence.
 1) advent 2) rationale 3) authenticity 4) constitution
- 9- The degree of punishment should be ----- to the seriousness of the crime.
 1) inclined 2) receptive 3) prominent 4) proportional
- 10- Low inflation is the key to ----- economic growth.
 1) sustained 2) congruous 3) extravagant 4) well-disposed

PART B: Cloze Test

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

Commonwealth of Nations is an international organization composed of independent states, all of which were part of the British Empire. It was constituted by the Statute of Westminster, (11) ----- the British Dominions were recognized as 'autonomous communities', (12) ----- the British Crown. Since 1947, when India chose (13) ----- within the Commonwealth, it has consisted of an increasing number of republics, so that the role of the British monarch, who is the head of only seventeen (14) ----- a total of fifty-three member states, is confined (15) ----- head of the Commonwealth. Given that its member states have little in common apart from a historical tie to the UK, it has rarely been able to influence world affairs, except perhaps for its leadership on the international imposition of sanctions upon South Africa.

- 11- 1) so 2) which 3) so that 4) in which
- 12- 1) binding together 2) bound together by
 3) together having bound 4) having bound together
- 13- 1) to remain 2) remaining 3) for remaining 4) to be remained
- 14- 1) by 2) out of 3) within 4) outside
- 15- 1) for 2) to who is 3) to that of 4) that she is

Part C. Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

Bioprocessing is an essential part of many foods, chemical and pharmaceutical industries. Bioprocess operations make use of microbial, animal and plant cells, and components of cells such as enzymes to manufacture new products and destroy harmful wastes. Use of microorganisms to transform biological materials for production of fermented foods has its origin in antiquity. Since then, bioprocesses have been developed for an enormous range of commercial products, from relatively cheap materials such as industrial alcohol and organic solvents, to expensive specialty chemicals such as antibiotics, therapeutic proteins and vaccines. Industrially useful enzymes and living cells such as bakers' yeast are also commercial products of bioprocessing.

PASSAGE II:

When producing chemicals is concerned, living organisms, such as microbes and plants, have a number of important advantages over conventional chemical refineries. Not only can they often produce more complex chemical compounds, but they also use renewable feed stocks, such as sugars, carbon dioxide and sunlight rather than petroleum.

However, they have one major disadvantage: a chronic lack of flexibility. Whereas chemical refineries can be designed to produce a huge array of diverse chemical compounds, with natural organisms you get what you are given. Our ability to engineer biology has always far lagged behind our ability to engineer chemistry.

But that is beginning to change. What started with the transfer of single genes between organisms has now progressed to the ability to insert and modify entire metabolic pathways and genetic control systems. This is resulting in the development of natural organisms able to produce complex chemicals that are entirely alien to them, and the rise of a totally new field known as synthetic biology.

- 20-** Which one of the following statements property describes the disadvantage of producing chemicals using living organisms compared to producing them using chemical refineries?
- living organisms cannot be engineered
 - living organisms produce a narrower range of chemicals
 - the chemicals produced by living organisms are too complex
 - the feedstocks used by living organisms are too expensive
- 21-** Which one of the following is NOT an example of the application of concept of synthetic biology?
- Inserting genes in plants
 - Inserting genes in micro organisms
 - producing synthetic chemicals using microorganisms
 - producing a chemical normally produce in human cells, by microorganisms
- 22-** If something has a 'chronic lack of flexibility' it is:
- never inflexible
 - frequently flexible
 - sometimes flexible
 - perpetually inflexible
- 23-** If A 'lags behind' B, which of the following statements are TRUE?
- A is faster than B
 - A is bigger than B
 - B is faster than A
 - B is bigger than A

PASSAGE 3:

Bioremediation involves using natural bacteria and enzymes to digest chemicals into harmless carbon dioxide, water and microbial material. It is surprising what a wide range of chemicals bacteria and other micro-organisms can thrive on including oil, benzene, pesticides and polycyclic aromatic hydrocarbons.

So why don't contaminated soils just clean themselves up? There are two main reasons: either a lack of bacteria which are able to degrade the polluting chemicals, or the bacteria present are not degrading effectively. It used to be thought that many soils did not contain bacteria which were capable of attacking complex organic chemicals, so specially-cultured bacteria were added to promote their remediation.

However with the majority of contaminants this was unnecessary, and usually failed. In general, most soil contaminants can be digested by the bacteria already present in the soil (the indigenous bacteria), if only they can be given the right conditions. If there are few indigenous bacteria in the soil then a natural mixed bacterial culture such as organic matter or normal soil can be added.

- 24-** Which of the following phrases is closest in meaning to the word 'thrive' as used in the passage?
- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) to be successful in | 2) to be inhibited by |
| 3) to degrede luxuriantly | 4) to grow successfully in |
- 25-** Which one of the following reasons is NOT the correct explanation for why contaminated soils do not clean themselves?
- the ineffectiveness of natural bacteria in soil
 - the lack of appropriate bacterial population in soil
 - the inappropriateness of soil conditions for the growth of natural bacteria
 - the general inability of indigenous bacteria to degrade manmade pollutants
- 26-** Which one of the following titles most closely describes the content of the passage?
- strategies used in bioremedution
 - the advantages of bioremediation
 - Environmental problems associated with the use of bioremediation
 - Bioremediation converts chemicals in soil into harmless products

27- Which one of the following methods used in bioremediation has had the least success?

- 1) Addition of organic matter to soil
- 2) Addition of specialized bacteria to soil
- 3) Addition of normal soil containing natural bacteria
- 4) making conditions in the soil amenable to bacteria growth

Choose the best choice (1), (2), (3) or (4). Then mark it on your answer sheet.

28- 'Anabolism' is the same as -----.

- 1) biosynthesis
- 2) catabolism
- 3) respiration
- 4) metabolism

29- Lag phase in the microbial growth curve is -----.

- 1) an adaptation period
- 2) fast growth period
- 3) logarithmic period
- 4) deceleration growth period

30- Which one of the following is the closest in meaning to fermentation broth?

- 1) the growth media for fermentation
- 2) microbial cells used in fermentation
- 3) Growth media plus microbial cells
- 4) the growth media and microbial cells during fermentation

سینتیک و طراحی راکتورهای شیمیایی

-۳۱ واکنش‌های ابتدایی فاز مایع $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ را در دو راکتور مخلوط شونده کامل با زمان‌های ظاهری τ_1 و τ_2 به صورت سری در نظر بگیرید. نسبت غلظت خروجی B از راکتور دوم به راکتور اول چیست؟

$$\frac{(1+k_1\tau_1)(C_{A1} + k_1\tau_1 C_{A2})}{(1+k_1\tau_1)(k_1\tau_1 C_{A1})} \quad (۱)$$

$$\frac{(1+k_1\tau_1)(C_{B1} + k_1\tau_1 C_{A2})}{(1+k_1\tau_1)(k_1\tau_1 C_{A1})} \quad (۲)$$

$$\frac{(1+k_1\tau_1)(C_{B1} + k_1\tau_1 C_{A2})}{(1+k_1\tau_1)(k_1\tau_1 C_{A1})} \quad (۳)$$

$$\frac{(1+k_1\tau_1)(C_{B1} + k_1\tau_1 C_{A2})}{(1+k_1\tau_1)(k_1\tau_1 C_{A1})} \quad (۴)$$

-۳۲ اگر درصد تبدیل خروجی از ۳ راکتور لوله‌ای پشت سرهم 6° و دبی مولی ورودی به راکتور اول 6 mol/min باشد، ثابت سرعت واکنش درجه اول $B \rightarrow A$ با خوراک خالص A به غلظت یک مولار چند مول بر دقیقه است اگر حجم هر راکتور ۲۰ lit باشد؟

$$0,1 \ln(2,5) \quad (۱)$$

$$0,1 \ln(2) \quad (۲)$$

$$0,1 \ln(0,6) \quad (۳)$$

$$0,1 \ln(0,4) \quad (۴)$$

-۳۳ یک واکنش اتوکاتالیزوری $A \xrightleftharpoons[R]{k} R$ به معادله سرعت $r_A = kC_A C_R$ در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود

چنانکه غلظت خوراک به صورت $C_R = \frac{2}{2+0,2 \text{ mol/lit}} C_A$ داده شده است. حداکثر سرعت واکنش در چه غلظتی (مول بر لیتر) حاصل می‌شود؟

$$1,1 \quad (۱)$$

$$0,8 \quad (۲)$$

(۳) برای تعیین این غلظت باید سرعت واکنش معلوم باشد

$$4 \quad (۴)$$

-۳۴ یک واکنش درجه صفر در یک راکتور لوله‌ای پیوسته به حجم 30 lit انجام می‌شود چنان‌چه میزان تبدیل ترکیب شونده 80% می‌باشد. اگر بخواهیم به جای راکتور لوله‌ای از سه راکتور مخلوط شونده کامل هم حجم موازی برای اجرای همین واکنش در شرایط یکسان استفاده کنیم حجم هر یک از راکتورهای مخلوط شونده کامل چند لیتر است؟

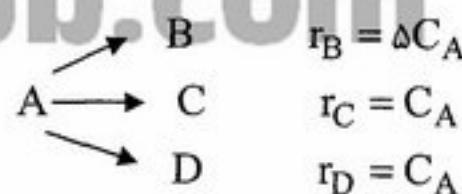
$$220 \quad (۱)$$

$$200 \quad (۲)$$

$$180 \quad (۳)$$

$$100 \quad (۴)$$

- ۳۵ واکنش‌های زیر در یک راکتور پلاگ (یا لوله‌ای پیوسته) صورت می‌گیرد. در صورتی که غلظت اولیه A خالص ورودی برابر با ۲ مولار باشد، غلظت C چقدر است؟



$$\ln \frac{3}{2} \quad (۴)$$

$$\ln \frac{4}{3} \quad (۳)$$

$$\ln \frac{5}{4} \quad (۲)$$

$$\ln \frac{3}{4} \quad (۱)$$

- ۳۶ واکنش درجه دوم $A \rightarrow 2R$ در فاز گاز و در یک راکتور لوله‌ای پیوسته در فشار و دمای ثابت انجام می‌شود. خوراک حاوی ۵۰٪ گاز A و بقیه گاز بی‌اثر است. شدت جریان حجمی خوراک $10\text{ m}^3/\text{min}$ و میزان تبدیل در راکتور 125% است. شدت جریان خروجی از راکتور چند درصد افزایش یافته است؟

$$60 \quad (۴)$$

$$50 \quad (۳)$$

$$30 \quad (۲)$$

$$20 \quad (۱)$$

- ۳۷ تعداد ۱۵ راکتور مخلوط شونده کامل هر کدام با حجم یک لیتر به صورت سری به یکدیگر وصل شده‌اند. این راکتورها برای انجام یک واکنش درجه اول استفاده می‌شود. اگر بخواهیم درصد تبدیل پس از راکتور ۱۲۵ را محاسبه کنیم، فرمول صحیح محاسبات کدام است؟

$$X_A = (1 + K\tau_N)^N \quad (۲)$$

$$\tau = \frac{N}{K} \ln(1 - X_A) \quad (۱)$$

$$\tau = \frac{N}{K} \ln(1 - X_A)^{\frac{1}{N}} \quad (۴)$$

$$\tau = \frac{-1}{K} \ln(1 - X_A) \quad (۳)$$

- ۳۸ یک واکنش درجه صفر در دو راکتور مخلوط شونده کامل پشت سرهم که حجم هر یک برابر با V باشد با میزان تبدیل 125% صورت می‌گیرد. پیشنهاد شده است که به جای این سیستم از یک راکتور پلاگ یا لوله‌ای پیوسته با حجم $1/5V$ بدون تغییر در دیگر شرایط واکنش استفاده شود. در صورت این تعویض درصد تبدیل خوراک چند درصد خواهد بود؟

$$70 \quad (۴)$$

$$65 \quad (۳)$$

$$60 \quad (۲)$$

$$45 \quad (۱)$$

- ۳۹ در یک راکتور ایزوترمال لوله‌ای پیوسته با میزان جریان برگشتی ۱ که در آن واکنش فاز مایع ابتدایی $R \rightarrow 2A$ با مقدار

$$\text{تبديل} = \frac{2}{3} \text{ انجام می‌شود. } kC_{A_0}\tau \text{ چقدر است؟}$$

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

- ۴۰ دو راکتور مخلوط‌شونده کامل با زمان‌های اقامت متوسط τ_2, τ_1 و یک واکنش درجه اول بر حسب غلظت ماده اولیه A را به طور سری در نظر بگیرید. نسبت غلظت خروجی A از راکتور دوم به غلظت خروجی از راکتور اول چقدر است؟

$$\frac{1}{1 + k\tau_2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{1 + k\tau_1} \quad (۳)$$

$$1 + k\tau_2 \quad (۲)$$

$$1 + k\tau_1 \quad (۱)$$

- ۴۱ واکنش موازی ابتدایی در فاز مایع در یک راکتور لوله‌ای پیوسته در شرایط ایزوترمال انجام می‌شود. در صورتی که تعداد مول‌های تولیدی R نسبت به تعداد مول‌های تولیدی S، به ۱ باشد، میزان $\frac{k_1}{k_2}$ چقدر است؟ (غلظت‌های اولیه $C_{R_0} = C_{S_0} = 0^\circ$ ، $C_{A_0} \neq 0^\circ$)

$$12 \quad (۴)$$

$$9 \quad (۳)$$

$$6 \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

- ۴۲ برای واکنش گازی $A_g \rightarrow P_g$ اگر واکنش مرتبه دوم و مخلوط واکنش گاز کامل باشد، چه رابطه‌ای بین k_p (ثابت سرعت برای فشار جزئی) و k_c (ثابت سرعت برای غلظت) وجود دارد؟

$$k_C = \frac{k_p}{RT} \quad (۴) \quad k_C = k_p(RT)^r \quad (۳) \quad k_C = k_p RT \quad (۲) \quad k_C = k_p \quad (۱)$$

-۴۳ در یک واکنش اتوکاتالیستی $A + R \rightarrow R + R$ به معادله سرعت $r_A = kC_A C_R$ - که در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود $(C_{A_0} + C_{R_0} = C_0)$ حداقل سرعت واکنش چیست؟

$$\frac{kC_0^2}{C_{R_0}} \quad (۴)$$

$$\frac{kC_0^2}{4} \quad (۵)$$

$$\frac{kC_0^2}{2} \quad (۶)$$

$$kC_0^2 \quad (۷)$$

-۴۴ واکنش دو طرفه زیر در یک راکتور مخلوط شونده کامل صورت می‌گیرد. اگر زمان اقامت در راکتور 60 s باشد، درصد تبدیل در خروج چقدر است؟ $(A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B, k_1 = 100 \text{ min}^{-1}, k_2 = 1 \text{ min}^{-1})$

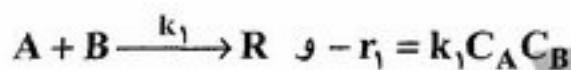
$$91 \quad (۴)$$

$$75 \quad (۵)$$

$$50 \quad (۶)$$

$$12 \quad (۷)$$

-۴۵ برای واکنش‌های:



R محصول مطلوب است. کدام یک از روش‌های زیر را در استفاده از راکتور ناپیوسته مناسب تشخیص می‌دهید؟

(۱) غلظت A کم - غلظت B کم

(۲) غلظت A کم - غلظت B زیاد

(۳) غلظت A زیاد - غلظت B کم

(۴) غلظت A زیاد - غلظت B زیاد

پدیده‌های انتقال

-۴۶ در یک برج جذب با جریان ناهمسو، منحنی تعادل به صورت $Y = X^{1/5}$ داده شده است. اگر دبی هواخالص جاری در برج

باشد، حداقل دبی آب خالص مورد نیاز چند $\frac{\text{kmol}}{\text{min}}$ باشد تا آمونیاک موجود در هوا از 10 ppm به 1 ppm درصد مولی کاهش یابد؟

$$2.4 \quad (۱)$$

$$1.8 \quad (۲)$$

$$1.2 \quad (۳)$$

$$0.8 \quad (۴)$$

-۴۷ یک گلوله شیشه‌ای کروی به شعاع 5 mm که سطح آن آغشته به یک حلال با فواریت کم می‌باشد در معرض هوازی ساکن قرار

داشته و حلال به آرامی تبخیر می‌گردد در صورتی که ضریب نفوذ حلال در هوا $2 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ باشد کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند بیانگر ضریب انتقال جرم k_e با واحد $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد؟

$$1000 \quad (۱)$$

$$500 \quad (۲)$$

$$8 \times 10^{-3} \quad (۳)$$

$$4 \times 10^{-3} \quad (۴)$$

-۴۸ یک محیط گازی شامل 10 mol A و 30 mol B است. اگر گاز A با سرعت $\frac{m}{s}$ به سمت چپ و گاز B با سرعت $\frac{5}{s}$ به

سمت راست حرکت کند، سرعت متوسط مولی مخلوط چند متر بر ثانیه به سمت چپ خواهد بود؟

$$1 \quad (۱)$$

$$0.35 \quad (۲)$$

$$-0.35 \quad (۳)$$

$$-1 \quad (۴)$$

-۴۹ برای کلیه لایه مرزی درون لایه مرزی قرار می‌گیرد.

(۱) مایعات - سرعت - غلظت (۲) مایعات - غلظت - سرعت (۳) گازها - سرعت - غلظت (۴) گازها - غلظت - سرعت

-۵۰- واکنش شیمیایی $A \rightarrow 2B$ در سطح یک کاتالیست و در فاز گازی انجام می‌شود. شار انتقال جرم بر حسب جزء مولی واکنش دهنده‌ی $(y_A)A$ در دو فاصله مختلف Z چگونه است؟

$$N_A = \frac{CD}{Z_2 - Z_1} \ln \frac{1 - 2y_{A2}}{1 - 2y_{A1}} \quad (۲)$$

$$N_A = \frac{CD}{Z_2 - Z_1} \ln \frac{1 - y_{A2}}{1 - y_{A1}} \quad (۱)$$

$$N_A = \frac{CD}{Z_2 - Z_1} \ln \frac{1 + 2y_{A2}}{1 + 2y_{A1}} \quad (۴)$$

$$N_A = \frac{CD}{Z_2 - Z_1} \ln \frac{1 + y_{A2}}{1 + y_{A1}} \quad (۳)$$

-۵۱- در یک ستون جذب پر شده، تعداد واحدهای انتقال فاز گاز برابر ۱۴ و جریان مولی گاز $G = ۷۵ \frac{\text{mol}}{\text{m}^2 \text{s}}$ می‌باشد. اگر

$$F_G a = ۸۷,۵ \frac{\text{mol}}{\text{m}^2 \text{s}} \quad \text{باشد، در این صورت ارتفاع ستون جذب (Z) چند متر است؟}$$

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

-۵۲- در انتقال جرم یک سیستم گاز - مایع، برای اینکه میزان انتقال جرم افزایش یابد، مجبوریم در فاز مایع ایجاد تلاطم نماییم، با توجه به این موضوع، کل مقاومت در می‌باشد.

۱) برابر انتقال جرم در فاز مایع

۳) برابر انتقال جرم در هر دو فاز گاز و مایع

۴) فصل مشترک دو فاز گاز و مایع

-۵۳- اگر در سیالی معادله پیوستگی برقرار و جریان دو بعدی و سرعت در جهت x برابر با $u = 2x + 5y$ باشد، کدام گزینه سرعت در جهت y را صحیح نشان می‌دهد؟

$V = -2y + c \quad (۴)$

$V = -2x + c \quad (۳)$

$V = x - y + c \quad (۲)$

$V = x + y + c \quad (۱)$

-۵۴- عطرپاشی قطرات کوچک آب را با اندازه $50 \mu\text{m}$ تولید می‌کند. در صورتی که ضریب کشش سطحی آب در هوا باشد، فشار در داخل این قطرات کوچک بر حسب KPa چقدر است؟

۵,۶ (۴)

۴,۵ (۳)

۲,۲ (۲)

۲,۸ (۱)

-۵۵- در مورد انواع جریان سیال، کدام گزینه صحیح است؟

۱) در جریان دائمی خواص سیال و مشخصه‌های جریان در هر نقطه از فضا با زمان تغییر می‌یابد ولی از یک مکان به مکان دیگر تغییر نمی‌کند.

۲) در جریان دائمی خواص سیال و مشخصه‌های جریان در هر نقطه از فضا با زمان تغییر می‌یابد و این تغییر از یک مکان به مکان دیگر وجود دارد.

۳) در جریان تلاطمی (درهم)، ذرات سیال در مسیرهای بسیار نامنظم حرکت می‌کنند و موجب انتقال اندازه حرکت از یک بخش سیال به بخش دیگر می‌شود.

۴) در جریان تلاطمی (درهم) ذرات سیال در مسیرهای بسیار نامنظم حرکت می‌کنند اما انتقال اندازه حرکت از یک بخش سیال به بخش دیگر وجود ندارد.

-۵۶- از دهانه‌ی لوله‌ای به شکل شیپورک (nozzle) مایعی خارج می‌شود و به صفحه‌ی مسطحی که در مقابل آن قرار دارد برخورد می‌کند. اگر نیروی وارد بر صفحه $\pi 250$ نیوتون باشد، سرعت برخورد سیال با صفحه چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ (قطر خروجی لوله cm)

$$5 \text{ و جرم مخصوص مایع} \frac{\text{gr}}{\text{cm}^2} \text{ است.}$$

۲۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

-۵۷- جسم کوچکی دارای وزن $6N$ در هوا و $4,54 N$ در یک مایع می‌باشد، اگر حجم این جسم کوچک $cm^3 ۱۷۰$ باشد، جرم مخصوص مایع (ρ) چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟ ($g = ۹,۸ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۸۹۶,۳۵ (۴)

۸۷۶,۳۵ (۳)

۸۴۶,۳۵ (۲)

۸۳۶,۳۵ (۱)



- ۵۸ صفحه‌ای به قطر 100 mm موافق با فاصله 1 mm از یک صفحه ساکن قرار دارد و بین آنها سیالی با ویسکوزیته $\eta = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$ واقع است. نیروی لازم برای حرکت آن با سرعت $\frac{m}{s}$ چند نیوتن است؟ ($\pi = 3$)
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

-۵۹ اگر برای یک جریان $V = 2 - t$ باشد جریان است و معادله خط جریان است.

$$y = \frac{2}{5}x - t \quad (۱) \text{ غیر دائم, } x \quad y = \frac{2}{5}x - t \quad (۲) \text{ دائم, } x \quad y = \frac{2-t}{5} \quad (۳) \text{ دائم, } t \quad y = \frac{2-t}{5} \quad (۴) \text{ غیر دائم, } t$$

- ۶۰ گرما با شدت حجمی q در کره‌ای تولید می‌شود. کدام گزینه در خصوص روند تغییرات دما و فلاکس گرمایی در حالت پایدار کره صحیح است؟

(۱) دما و فلاکس گرمایی با افزایش شعاع زیاد می‌شوند.

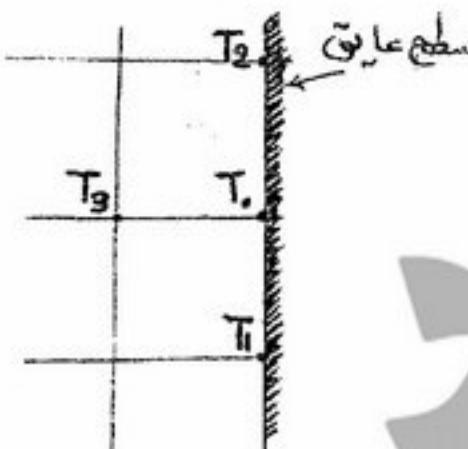
(۲) دما و فلاکس گرمایی با افزایش شعاع کم می‌شوند.

(۳) دما با افزایش شعاع کم ولی فلاکس گرمایی با افزایش شعاع زیاد می‌شود.

(۴) دما با افزایش شعاع زیاد ولی فلاکس گرمایی با افزایش شعاع کم می‌شود.

- ۶۱ یک دیواره مسطح به ضخامت 5 cm و مساحت 2 m^2 و ضریب هدایت $k = 0.2 \frac{\text{W}}{\text{m} \times {}^\circ\text{C}}$ وجود دارد. اگر کل انتقال گرما از دیواره در شرایط پایا در مدت بیست دقیقه 240 s باشد، اختلاف دمای دو طرف دیواره (ΔT) چند ${}^\circ\text{C}$ است؟
- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۵ (۴) ۲۵

- ۶۲ کاربرد معادله بقای انرژی برای گره با دمای T_0 در شکل مقابل منجر به کدام رابطه زیر می‌گردد؟ ($\Delta x = \Delta y$)



$$T_r + T_1 + 2T_0 = 4T_0 \quad (1)$$

$$T_1 + T_r + 2T_0 = 4T_r \quad (2)$$

$$2T_1 + 2T_r + T_0 = 2T_r \quad (3)$$

$$2T_1 + 2T_r + T_r = 4T_r \quad (4)$$

- ۶۳ کدام عبارت در خصوص انتقال حرارت جابجایی آزاد (طبیعی) روی یک دیواره عمودی صحیح نیست؟

(۱) ضخامت لایه مرزی سرعت و لایه مرزی گرمایی برابر است.

(۲) حرکت سیال ناشی از اختلاف دانسیته و شتاب گرانش است.

(۳) معادلات ممتنم و انرژی مربوط به لایه مرزی بطور مجزا قابل حل می‌باشد.

(۴) برخلاف لایه مرزی حرارتی بیشینه یا کمینه مقدار سرعت در مرزهای لایه مرزی سیالاتی نیست.

- ۶۴ جسمی کروی در هوای ساکن نامتناهی در محیطی بدون گرانش قرار دارد. اگر قطر کره 2 برابر شود ضریب انتقال حرارت جابجایی چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) دو برابر می‌شود. (۲) $\sqrt{2}$ برابر می‌شود. (۳) تغییری نمی‌کند.

- ۶۵ در جابجایی آزاد روی یک صفحه تخت عمودی کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ضخامت لایه مرزی دما و سرعت همواره برابر است.

(۲) ضخامت لایه مرزی دما در مایعات از ضخامت لایه مرزی سرعت کمتر است.

(۳) ضخامت لایه مرزی دما در مایعات از ضخامت لایه مرزی سرعت بیشتر است.

(۴) ضخامت لایه مرزی دما و سرعت تنها در رژیم آرام برابر است.

- ۶۶ کدام یک از روش‌های زیر برای از بین بودن میکروبها به کار برده نمی‌شود؟
 ۱) هالوژن‌ها ۲) فشار اسمزی ۳) لیوفلیزاسیون ۴) پرتوهای فرابنفش
- ۶۷ در مرحله نسخه برداری (Transcription) در سنتز پروتئین در سلول کدام گزینه صحیح است؟
 ۱) نسخه برداری در ریبوزوم انجام می‌شود.
 ۲) آنزیم RNA پلیمراز برای انجام این فرآیند ضروری است.
 ۳) مولکول‌های tRNA براساس یکی از دو رشته مولکول DNA ساخته می‌شود.
 ۴) بر اساس مکمل بودن بازهای آدنین و گوانین مولکول mRNA شکل می‌گیرد.
- ۶۸ در کدام یک از کارکرد سلول‌ها نقش غشاء سلول‌ها مهمتر است?
 ۱) انتقال مواد
 ۲) تقسیم سلول
 ۳) محافظت از سلول
 ۴) تولید محصول ثانویه
- ۶۹ کپسید چیست?
 ۱) نوعی پروتوزآ ۲) پوشش خارجی باکتریها ۳) جنس دیواره سلولی قارچها ۴) پوشش پروتئین ویروس‌ها
- ۷۰ ضریب رشد مخصوص (μ) یک باکتری گرما دوست در درجه حرارت 20°C برابر کدام یک از اعداد زیر می‌تواند باشد?
 ۱) 0.09 h^{-1} ۲) 0.66 h^{-1} ۳) 1.02 h^{-1} ۴) 0.6 min^{-1}
- ۷۱ در مورد جلبک‌ها کدام عبارت صحیح است?
 ۱) کاروتینوئیدها در سیستم کلروپلاست، عامل عمدۀ در تولید O_2 در فتوسنتز است.
 ۲) جلبک‌ها گروهی از پروکاریوت‌ها هستند که قابلیت انجام فتوسنتز همراه با تولید O_2 را دارند.
 ۳) وجود کلزوپلاست در کنار میتوکندری، عامل اصلی در به انجام رساندن فتوسنتز همراه با تولید O_2 است.
 ۴) بر خلاف قارچ‌ها و پروتوزوئرها، جلبک‌ها به عنوان تنها گروه یوکاریوت بوده که علاوه بر فتوسنتز و تولید O_2 تثبیت نیتروژن را نیز انجام می‌دهند.
- ۷۲ کدام یک از عبارات زیر تعریف صحیحی از عملیات نیتریفیکاسیون باکتریایی می‌باشد?
 ۱) تبدیل نیترات به پروتئین سلولی
 ۲) نیتریفیکاسیون همان احیاء نیترات است
 ۳) تبدیل ازت، آمونیاک و اکسید نیترو به نیتریت و نیترات ۴) تبدیل نیتریت و نیترات به آمونیاک، اکسید نیترو و ازت آزاد
- ۷۳ کدام گزینه در مورد متابولیت‌های ثانویه صحیح است?
 ۱) محصولات مسیرهای بیوسنتز می‌باشند.
 ۲) محصولاتی که توسط کپک‌ها تولید می‌شوند.
 ۳) محصولات متابولیکی هستند که در دوره فاز وقفه رشد تولید می‌شوند.
 ۴) محصولات متابولیکی هستند که در پایان رشد نمایی تولید می‌شوند.
- ۷۴ در یک محیط کشت میکروبی در طی 10 ساعت ازدیاد سلول از 10^2 به 10^8 می‌رسد. میزان تقسیم سلول و زمان تقسیم شدن به ترتیب دفعه و ساعت است.
 ۱) 2.1×10^7 ۲) 1.1×10^6 ۳) 20×10^5 ۴) 2×10^8
- ۷۵ شب نمودار تغییرات غلظت یک باکتری بر حسب زمان در مرحله رشد توانی برابر $\frac{g}{1.h^{1/5}}$ است ضریب رشد مخصوص در محدوده‌ای از این مرحله رشد که غلظت باکتری از $\frac{g}{1} \times 5$ به $\frac{g}{1} \times 7$ می‌رسد، چند h^{-1} است?
 ۱) 0.236 ۲) 0.267 ۳) 0.395 ۴) 0.82
- ۷۶ اشتراک تری اسیل گلیسرول و لسیتین کدام است?
 ۱) دو اسید چرب
 ۲) گلیسرول و یک اسید چرب
 ۳) گلیسرول و دو اسید چرب

- ۷۷ تعداد اتصالات هیدروژنی بین بازهای آدنین و تیمین در مولکول DNA چقدر است؟
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۷۸ کدام گزینه در مورد چرخه گلیکولیز صحیح نیست؟
- (۱) نیاز به وجود اکسیژن دارد (۲) چرخه انرژی زا است (۳) در ابتدا انرژی دریافت و سپس تولید می‌شود (۴) محل انجام آن در غشاء پلاسمایی است
- ۷۹ در یک سلول زنده انرژی فعال سازی توسط کدام یک از گروههای زیر کاهش می‌یابد؟
- (۱) آنزیم‌ها (۲) اسیدهای چرب (۳) قندها (۴) نوکلوتیدها
- ۸۰ با مقایسه ثوابت سینیتیکی مهارکننده‌های غیررقابتی با حالت بدون مهارکننده، میزان ثابت میکائیل در دو حالت و میزان سرعت ماکریتم است.
- (۱) یکسان- یکسان (۲) یکسان- متفاوت (۳) متفاوت- یکسان (۴) متفاوت- متفاوت
- ۸۱ در واکنش آنزیمی میکائیلیس، با توجه به مقادیر k_1, k_{-1}, k_2 ، میزان ثابت میکائیل کدام است؟
- $$E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons{k_2} E + P \quad (k_1 = ۰/۳, k_{-1} = ۰/۰۷, k_2 = ۰/۲)$$
- ۸۲ یک زنجیره پلی پپتیدی شامل ۵ مولکول والین، ۳ مولکول آلانین، ۲ مولکول آرژنین، ۳ مولکول گلوتامیک اسید، یک مولکول گلی سین و ۵ مولکول لوسین می‌باشد. در مجموع تعداد بارهای مثبت و منفی این زنجیره را بیان نماید؟
- (۱) ۲ بار مثبت و ۳ بار منفی (۲) ۲ بار مثبت و ۴ بار منفی (۳) ۳ بار مثبت و ۴ بار منفی (۴) ۱۹ بار منفی و یک بار مثبت
- ۸۳ با توجه به pK لیزین، pH ایزوالکترویک آن چقدر می‌باشد؟
- $(pK_R = ۱۰/۵۳, pK_{\alpha-NH_2} = ۸/۹۵, pK_{\alpha-COOH} = ۲/۱۸)$
- ۸۴ در دو واکنش شیمیایی زیر گروهی که آنزیم کاتالیز کننده واکنش به آن تعلق دارند را نام ببرید؟
- ۱) $\text{هگزوكیناز} \rightarrow \text{گلوكز} - \text{فسفات} + \text{ATP} + \text{ADP}$
- ۲) $\text{NH}_2 - \underset{\text{R}}{\text{C}} - \text{H} \xrightarrow{\text{دیکربوکسیلا}} \text{NH}_2 - \underset{\text{R}}{\text{C}} - \text{H} + \text{CO}_2$
- ۸۵ تعداد مول‌های ATP که در طی مسیر گلیکولیز از قند گلوكز و ساکاروز تولید می‌شود به ترتیب و است.
- (۱) ۶ و ۲ (۲) ۴ و ۸ (۳) ۶ و ۴

-۸۶ از بخار آب داغ 25°C و 250 kPa برای گرم کردن آب سرد $(h = 100 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}})$ ($h = 3000 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}$) به صورت جریانی یکنواخت یا پایدار استفاده می‌شود. (از طریق مخلوط کردن آن با آب مایع) اگر مایع با دمای 70°C مورد نظر باشد.

$(h = 300 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}})$ به ازای هر کیلوگرم آب مایع 25°C چند کیلوگرم بخار داغ مذکور باید استفاده شود؟ (فرض کنید به ازای هر کیلو گرم آب 25°C ورودی KJ ۱۰۰ گرما از بدنه محفظه اختلاط هدر می‌رود).

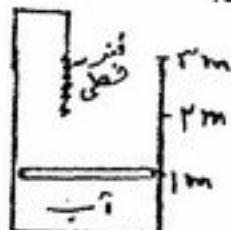
۴

۳

۲

۱

-۸۷ یک سیلندر پیستون به سطح مقطع 1 m^2 را در نظر بگیرید که حاوی آب در ارتفاع 1 m و فشار 200 kPa می‌باشد. در ارتفاع 2 m پیستون بالبه یک فنر خطی مماس می‌شود. به آب به آهستگی حرارت داده می‌شود تا پیستون در ارتفاع 3 m قرار گیرد و فشار آب به 50 kPa می‌رسد. مقدار کاری که آب انجام می‌دهد چند KJ می‌باشد؟



- ۴۰ (۱)
۵۵ (۲)
۱۰۰ (۳)
۱۴۰ (۴)

-۸۸ از یک منبع گرما که دمای آن ثابت و برابر 47°K است مقدار 1175 KJ گرما به آب موجود در یک مخزن داده می‌شود تا اینکه با آن به تعادل گرمایی برسد. اگر تغییر آنتروپی آب $\frac{\text{KJ}}{\text{K}} = 3^{\circ}$ باشد، تغییر آنتروپی کل (Δs_t) چند KJ است؟

۳۲,۵ (۴)

۲۹,۵ (۳)

۲۷,۵ (۲)

۲۴,۵ (۱)

-۸۹ در یک فرآیند بازگشت ناپذیر، مقداری گرما از سیستم به محیط انتقال می‌یابد. تغییر آنتروپی ماده موجود در سیستم چگونه است؟

۲) کاهش می‌یابد.

۱) افزایش می‌یابد.

۳) تغییری نمی‌کند

-۹۰ مول از یک گاز کامل در یک فرآیند منبسط می‌شود و دمای آن از T_1 به T_2 می‌رسد. مقدار Δu گاز مورد نظر در این

فرآیند از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟ $\frac{C_p}{C_v} = 1/4$ و u انرژی داخلي مخصوص و V حجم کل است.

$$\Delta u = n(P_r V_r + P_1 V_1) \quad (1)$$

$$\Delta u = \frac{P_r V_r - P_1 V_1}{n} \quad (1)$$

$$\Delta u = \frac{n(P_r V_r - P_1 V_1)}{n} \quad (2)$$

$$\Delta u = n(P_r V_r - P_1 V_1) \quad (3)$$

-۹۱ اگر رفتار گازی از معادله حالت واندروالس $(P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^r})$ تبعیت کند، نسبت ضریب انبساط حجمی به ضریب تراکم دما ثابت $(\frac{\beta}{K})$ کدام است؟

$$\left[K = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T, \beta = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \right] \quad \frac{\beta}{K}$$

$$\frac{\beta}{K} = \frac{RT}{V-b} \quad (4)$$

$$\frac{\beta}{K} = \frac{V}{V-b} \quad (5)$$

$$\frac{\beta}{K} = \frac{R}{V-b} \quad (2)$$

$$\frac{\beta}{K} = \frac{V}{V-b} \quad (1)$$

-۹۲ اگر فشار یک مول گاز واقعی به سمت صفر میل کند کدام گزینه زیر همواره صحیح است؟ V حجم مخصوص و P فشار است.

$$V \text{ از } \frac{RT}{P} \text{ بیشتر می‌شود.} \quad (2)$$

$$V \text{ از } \frac{RT}{P} \text{ کمتر می‌شود.} \quad (1)$$

$$4) \text{ همیشه } (PV) \text{ آن مساوی } RT \text{ و } V \text{ آن مساوی } \frac{RT}{P} \text{ می‌شود.} \quad (3)$$

۳) فقط همیشه (PV) آن مساوی RT می‌شود.

جریانی با شدت ۵ و آنتروپی ۲ به صورت کاملاً یکنواخت (پایدار) وارد یک مخزن عایق شده و آنتروپی جریان خروجی آن ۳ می باشد. شدت خالص (کل) تغییر آنتروپی این تحول چیست؟ (واحدها هماهنگ است)

-۹۳

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵
یک تانک خالی عایق به یک خط تغذیه با آنتالپی مولی h_i وصل شده است. شیر اتصال بین تانک و خط تغذیه باز می شود و صبر می کنیم تا تانک پر شود و سپس شیر را می بندیم. کدام گزینه صحیح است؟ (آ) انرژی داخلی مولی در تانک است

-۹۴

- ۱) $U_2 = h_i$ و دمای تانک برابر دمای گاز در خط تغذیه می باشد.
- ۲) $U_2 > h_i$ و دمای تانک کوچکتر دمای گاز در خط تغذیه می باشد.
- ۳) $U_2 < h_i$ و دمای تانک بزرگتر از دمای گاز در خط تغذیه می باشد.
- ۴) $U_2 = h_i$ و دمای تانک می تواند بزرگتر از دمای گاز در خط تغذیه باشد.

-۹۵

اگر هوا بعنوان گاز کامل از یک شیر فشارشکن (Throttling Valve) عبور کند:

- ۱) دمای گاز خروجی از شیر بستگی به ظرفیت گرمای ویژه آن دارد.
- ۲) دمای گاز خروجی از شیر همیشه برابر دمای گاز ورودی به آن است.
- ۳) ممکن است دمای گاز خروجی از شیر بیشتر از دمای گاز ورودی به آن باشد.
- ۴) ممکن است دمای گاز خروجی از شیر کمتر از دمای گاز ورودی به آن باشد.

-۹۶

اگر حاصل ضرب فشار در حجم مخصوص یک گاز واقعی از رابطه $PV = (\alpha + 1)RT$ بدست آید. (α یک ثابت است) فوگاسیته آن گاز از چه رابطه ای بدست می آید؟

$$P(1 - \exp \alpha) \quad (۱) \quad P(1 + \exp \alpha) \quad (۲) \quad P\exp(\alpha) \quad (۳) \quad P\exp(-\alpha) \quad (۴)$$

-۹۷

آنالپی مولی یک مخلوط دوتایی به صورت زیر است که در آن دما بر حسب کلوین می باشد. آنتالپی اختلاط بر حسب ژول در صورتی که ۲ مول از جزء یک با ۳ مول از جزء دو در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به صورت آدیاباتیک مخلوط شوند، چقدر

$$h = x_1(275 + 75T) + x_2(125 + 50T) + \frac{J}{mol} \quad (۱)$$

$$900 \quad (۴) \quad 750 \quad (۳) \quad 1100 \quad (۲)$$

-۹۸

در یک مخلوط دوتایی در دما و فشار مشخص ضریب فوگاسیته سازنده (۱) بر اساس رابطه زیر تعیین می شود

$$\hat{\phi}_1 = 0.5x_1 + 2x_2(x_1 + x_2)$$

$$dr = x_1 \text{ ضریب اکتیویته سازنده } (۱) \quad \text{قدرت است?} \quad (۲) \quad 0.25 \quad (۳) \quad 0.25 \quad (۴)$$

-۹۹

اگر انرژی گیبس افزونی در یک محلول دوجزئی با رابطه $G^E = T(A_1x_1^r x_2 + A_2x_1 x_2^r)$ بیان شود. ضریب فعالیت در این محلول، زمانی که جزء یک بینهایت رقیق باشد از چه رابطه ای بدست می آید؟ (A_1 و A_2 مقادیری ثابت هستند).

$$\gamma_1^\infty = e^{\frac{A_1}{R}} \quad (۱) \quad \gamma_2^\infty = e^{\frac{A_2}{R}} \quad (۲) \quad \gamma_1^\infty = \frac{A_1}{R} \quad (۳)$$

-۱۰۰

برای یک مخلوط دوتایی حاوی سازندهان (۱) و (۲) اطلاعات زیر موجود است. با توجه به این اطلاعات ثابت هنری سازنده (۱) بر

$$(\ln \gamma_2 = x_1^r, P_2^s = 30 \text{ KPa}, \ln \gamma_1 = x_2^r, P_1^s = 10 \text{ KPa}) \quad (۱) \quad ۳۰ \quad (۴) \quad ۲۷ \quad (۳) \quad ۱۵ \quad (۲)$$

-۱۰۱

یک محلول دوجزئی با مشخصات زیر موجود است:

- ۱) آنتروپی مولی محلول برابر آنتروپی مولی یک محلول ایدهآل با غلظت یکسان است.

-۱۰۲

- ۲) آنتالپی مولی محلول به اندازه $b x_1 x_2$ از آنتالپی مولی یک محلول ایدهآل با غلظت یکسان بزرگتر است. (b تابعی از فشار است). $\ln \gamma_1$ از کدام رابطه زیر بدست می آید؟

$$\ln \gamma_1 = \frac{b}{RT} x_2^r \quad (۱) \quad \ln \gamma_1 = \frac{b}{RT} x_1^r \quad (۲) \quad \ln \gamma_1 = b x_2^r \quad (۳) \quad \ln \gamma_1 = b x_1^r \quad (۴)$$

-۱۰۲ رفتار یک مخلوط دوجزئی از معادله حالت $Z = 1 + \frac{B}{V}$ پیروی می‌کند یک مول از این گاز در یک ظرف با دما و حجم ثابت چه ترکیب درصدی داشته باشد تا فشار ماکزیمم شود؟ (مقدار B در این مخلوط با رابطه $B = \sum \sum x_i x_j B_{ij}$ بیان می‌شود)

$$x_1 = \frac{B_{11} - B_{12}}{B_{11} + 2B_{12} + B_{22}} \quad (۲)$$

$$x_1 = \frac{B_{22} - B_{12}}{B_{11} + 2B_{12} + B_{22}} \quad (۴)$$

$$x_1 = \frac{B_{11} - B_{12}}{B_{11} - 2B_{12} + B_{22}} \quad (۱)$$

$$x_1 = \frac{B_{11} - B_{12}}{B_{11} - 2B_{12} + B_{22}} \quad (۳)$$

-۱۰۳

هدف از به کار گیری سیستم های تبرید جذبی کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) استفاده از مبرد مناسب تر با اندازه هی کوچکتر
 (۲) افزایش ظرفیت تبرید سیستم
 (۳) کاهش انرژی مصرفی توسط سیستم
 (۴) کاهش فضای مورد استفاده توسط سیستم

-۱۰۴ کاهش فشار کندانسور در سیکل رنکین باعث

- (۱) افزایش راندمان سیکل می شود
 (۲) هیچ تأثیری نمی شود

-۱۰۵ یک دستگاه هواساز در یک روز گرم تابستان برای خنک کردن آتاقی به کار می رود و دمای آتاق را در 27°C نگه می دارد. دمای هوا بیرون 37°C است. دمای سیال عامل در تبخیر کننده، دمای سیال عامل در کندانسور و ضریب عملکرد دستگاه به ترتیب (از راست به چپ) در کدام گزینه زیر صحیح می باشند؟

- (۱) برابر با 27°C ، برابر با 37°C ، بیشتر از 30°
 (۲) کمتر از 27°C ، برابر با 37°C ، بیشتر از 30°
 (۳) برابر با 27°C ، برابر با 37°C ، کمتر از 30°

ریاضیات مهندسی

-۱۰۶ فرض کنید $f(x)$ یک تابع فرد و $\int_0^\infty f(x) \sin \alpha x dx = \begin{cases} 1-\alpha & 0 \leq \alpha \leq 1 \\ 0 & \alpha > 1 \end{cases}$ تابع $f(x)$ کدام است؟

$$\frac{2}{\pi x} \left(1 + \frac{1}{x} \cos x \right) \quad (۲)$$

$$\frac{2}{\pi x} \left(1 - \frac{1}{x} \cos x \right) \quad (۴)$$

$$\frac{2}{\pi x} \left(1 + \frac{1}{x} \sin x \right) \quad (۱)$$

$$\frac{2}{\pi x} \left(1 - \frac{1}{x} \sin x \right) \quad (۳)$$

-۱۰۷ بسط فوریه تابع $f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin((2k-1)x)}{2k-1}$ می باشد. به کمک آن حاصل

$$S = \frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots \quad \text{کدام است؟}$$

$$\frac{\pi^2}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi^2}{90} \quad (۴)$$

$$\frac{\pi^2}{6} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi^2}{6} \quad (۳)$$

-۱۰۸ اگر تبدیل سینوسی $f(x) = e^{-wx}/w$ باشد، تابع $f(x)$ کدام است؟

$$\frac{\pi}{2} \tan^{-1} t \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2} \tan^{-1} \frac{1}{t} \quad (۴)$$

$$\frac{\pi}{2} \tan^{-1} t \quad (۱)$$

$$\frac{\pi}{2} \tan^{-1} \frac{1}{t} \quad (۳)$$

PardazeshPub.com

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + \sin t = 0 \\ u(x,0) = x \\ u(0,t) = 0 \end{cases}$$

$$x(\cos t + x) \quad (۱)$$

$$x(\cos t + \sin t) \quad (۲)$$

- ۱۰۹ جواب خصوصی معادله با مشتقهای جزئی

$$x \cos t \quad (۱)$$

$$x(\cos t - \sin t) \quad (۲)$$

- ۱۱۰ پاسخ معادله با مشتقهای جزئی زیر

$$(1+xy)\left(x\frac{\partial u}{\partial x} - y\frac{\partial u}{\partial y}\right) + x^r + y^r = 0$$

کدام است؟

$$u = \frac{(x-1)(x^r + y^r)}{(1+xy)x} + c \quad (۱)$$

$$u = \frac{1-xy + rx + ry}{1+xy} + c \quad (۲)$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{r} + 1\right) + i \cos\left(\frac{\pi}{r} + 1\right) \quad (۳)$$

$$u = \frac{-(x^r - y^r)}{r(1+xy)} + c \quad (۱)$$

$$u = \frac{r(1-xy) + x}{(x^r - y^r)^r} + c \quad (۲)$$

- ۱۱۱ مقدار $(1+i)^{r-i}$ کدام است؟

$$e^r \cos \sqrt{r} + ie^{\sqrt{r}} \sin \sqrt{r} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi}{r} e^r [\cos(\ln \cos \sqrt{r}) + i \sin(\ln \cos \sqrt{r})] \quad (۲)$$

$$re^{\frac{\pi}{r}} [\sin(\ln \sqrt{r}) + i \cos(\ln \sqrt{r})] \quad (۳)$$

- ۱۱۲ اگر $u = e^{x^r - y^r} \cos(rxy)$ قسمت حقیقی تابع تحلیلی $f(z)$ باشد، تابع $f(z)$ عبارت است از:

$$\frac{1}{z^r} \quad (۱)$$

$$e^{rz} \quad (۲)$$

$$z^r \quad (۱)$$

$$e^{rz} \quad (۲)$$

- ۱۱۳ حاصل انتگرال

$$I = \oint_{|z|=r} \frac{e^{rz}}{(z+i)^r} dz$$

کدام است؟

$$\frac{1+r\pi e^{-\pi}}{r} \quad (۱)$$

$$\frac{r\pi ie^{-\pi}}{r} \quad (۱)$$

$$\frac{1+r\pi e^{-\pi}i}{r} + 1 \quad (۲)$$

$$\frac{1-\pi e^{-\pi}}{r\pi} \quad (۳)$$

- ۱۱۴ مقدار انتگرال $\oint_{|z|=r} \frac{\coth z}{(z-i)} dz$ چقدر است؟

$$\frac{\pi i \coth i}{r\pi i [\coth i + i]} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi i [\cot i + i]}{r\pi i [\cot i + i]} \quad (۳)$$

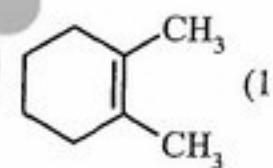
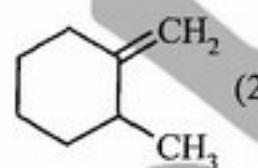
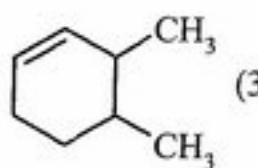
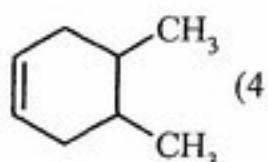
- ۱۱۵ - کدام تبدیل $3 < z | z - 1 - i | > 6$ را روی تصویر می‌کند؟

$$w = (1-i) + \frac{1}{z} \quad (1)$$

$$w = (1-i) + \frac{1}{z} \quad (2)$$

$$w = \frac{1-i}{z} \quad (3)$$

شیمی آلی (۱ و ۲)



- ۱۱۶ - پایدارترین سیکلوآلکن کدام است؟

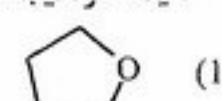
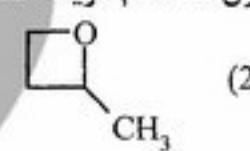
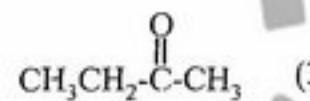
- ۱۱۷ - اگر ۱٪ مول اسیدیک اسید با گاز کلر به تری کلرو اسیدیک اسید تبدیل شود، محلول اسیدی حاصل با چند گرم NaOH خنثی می‌شود؟ $\text{^{23}Na}$ $\text{^{16}O}$ $\text{^{1}H}$

۱۶ (۴)

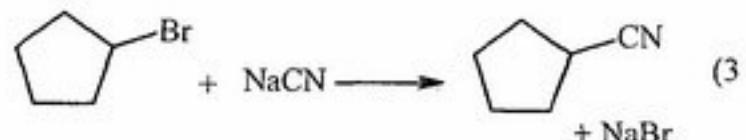
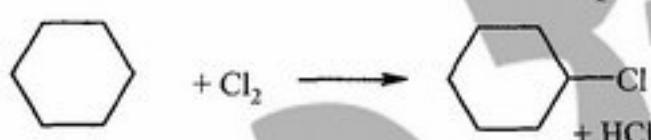
۱۲ (۳)

۸ (۲)

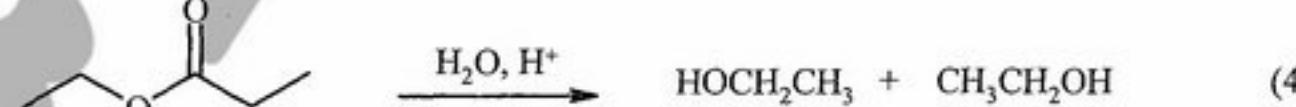
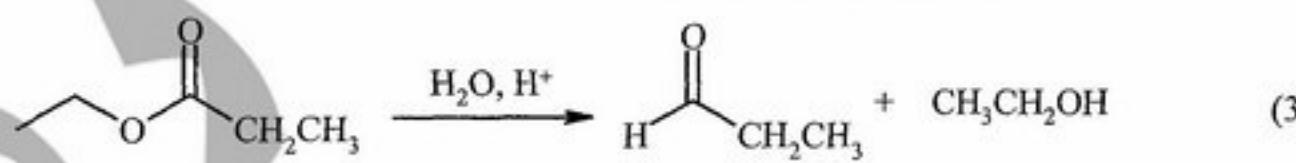
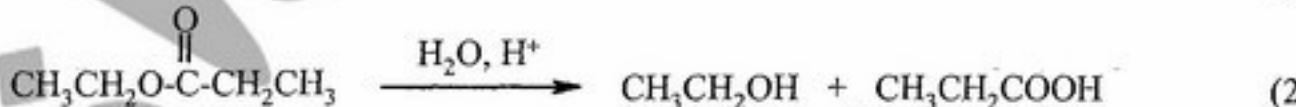
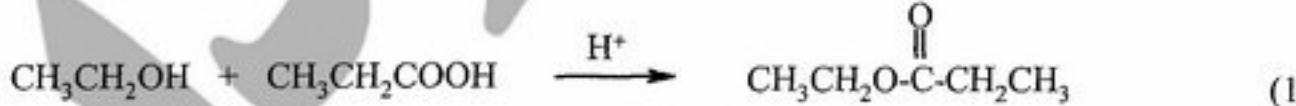
۴ (۱)

- ۱۱۸ - ترکیب A با فرمول C_6H_8O با سدیم هیدروژن سولفیت رسوب می‌دهد، ولی در واکنش با محلول نیترات نقره آمونیاکی، آینه نقره ایجاد نمی‌کند. فرمول A کدام گزینه است؟

- ۱۱۹ - کدام واکنش با مکانیسم استخلافی نوکلئوفیلی انجام می‌شود؟



- ۱۲۰ - کدام واکنش هیدرولیز یک استر را نشان می‌دهد؟



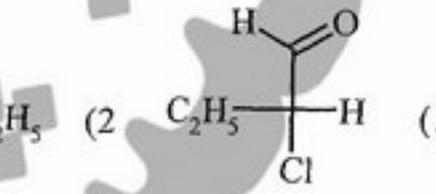
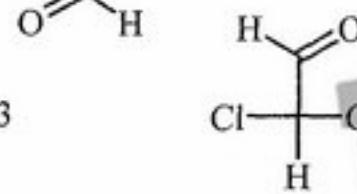
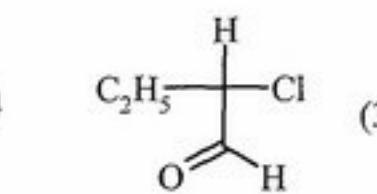
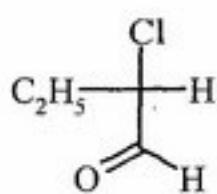
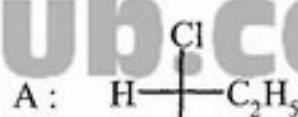
صبح پنجشنبه ۲۹/۱۱/۸۸

(۱۶)

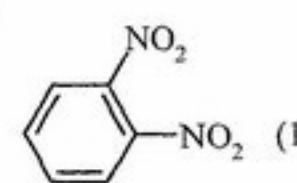
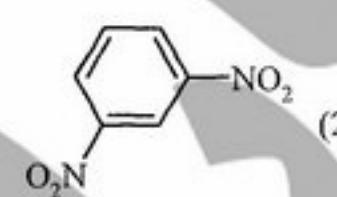
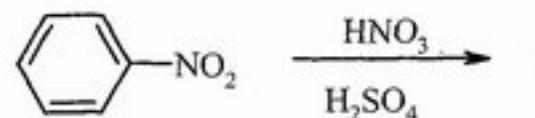
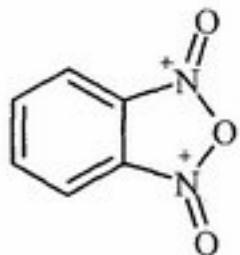
شیمی آلی (۱ و ۲)

انا نتیومر ترکیب A کدام است؟

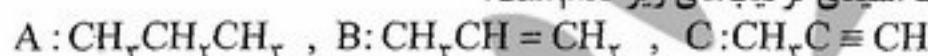
-۱۲۱



محصول واکنش زیر کدام است؟



ترتیب افزایش خاصیت اسیدی ترکیب‌های زیر کدام است؟



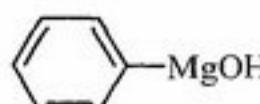
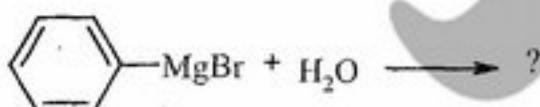
A > B > C (۴)

A > C > B (۳)

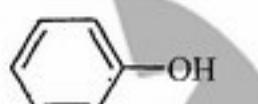
B > C > A (۲)

C > B > A (۱)

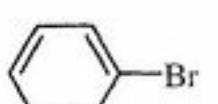
محصول واکنش زیر کدام است؟



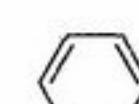
(4)



(3)

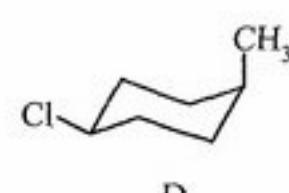
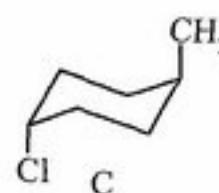
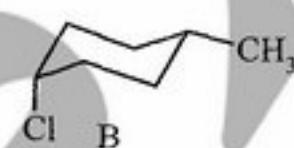


(2)



(1)

ترتیب پایداری ساختارهای زیر کدام است؟



A > C > B > D (۴)

A > B > D > C (۳)

B > D > A > C (۲)

A > C > D > B (۱)

شیمی پایه

طبق اثر فتوالکترونیک اگر یک نور آبی با شدت کم قادر به کندن الکترون از سطح فلز منیزیم نباشد آنگاه یک نور با شدت ممکن است قادر به کندن الکترون از سطح این فلز باشد.

(۴) سبز - کم

(۳) بنفش - کم

(۲) آبی - زیاد

-۱۲۶

کدام مولکول دارای بیشترین درجه پیوند است؟

(۴) O_2^- (۳) O_2^+ (۲) N_2^- (۱) N_2

(۴) شانزده

(۳) هشت

(۲) چهار

-۱۲۷

(۴) دو

(۳) چهار

(۲) هشت

(۱) شانزده

-۱۲۸

نسبت قدرت نفوذ گاز هیدروژن به گاز اکسیژن چند است؟

- هرگاه مقداری نمک در آب خالص حل گردد، موجب مولکولی شده و سبب افزایش نقطه جوش آب می‌گردد. -۱۲۹
- (۱) افزایش - بین (۲) افزایش - درون (۳) کاهش - بین (۴) کاهش - درون
- دانسیته آب در چه دمایی بوسیله درجه کلوین بیشترین است؟ -۱۳۰
- (۱) ۲۷۰ (۲) ۲۷۷ (۳) ۲۷۳ (۴) ۲۸۵
- برای واکنش $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ کدام مورد صحیح است؟ -۱۳۱
- (۱) $\Delta H > \Delta E$ (۲) $\Delta H = \frac{1}{2}\Delta E$ (۳) $\Delta H = \Delta E$ (۴) $\Delta H < \Delta E$
- در واکنش‌های شیمیایی کاتالیزگر مشبت موجب انرژی فعالسازی واکنش در جهت می‌گردد. -۱۳۲
- (۱) افزایش - برگشت (۲) افزایش - رفت (۳) کاهش - رفت (۴) کاهش - رفت و برگشت
- NaI (۱) NaBr (۲) HCl/NaCl (۳) NH_3/CH_4 (۴) COONa
- از ترکیبات یونی زیر کدامیک قوی‌ترین است؟ -۱۳۳
- (۱) NaF (۲) NaCl (۳) KOH/KCl (۴) $\text{NH}_3/(NH_4)_2SO_4$
- کدام گزینه یک محیط تامپون یا بافر را نشان می‌دهد؟ -۱۳۴
- (۱) پوزیترون (۲) گاما (۳) بتا (۴) آلفا
- در واکنش هسته‌ای ${}^7Li \rightarrow {}^4Be$ چه نوع نشری صورت گرفته است؟ -۱۳۵

