

عصر پنج شنبه

۸۷/۱۱/۲۴

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

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



آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپيوسته داخل سال ۱۳۸۸

مهندسی شیمی بیوتکنولوژی - مهندسی داروسازی
(کد ۱۲۸۵)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	سینتیک و طراحی راکتورهای شیمیایی	۱۵	۳۱	۴۵
۳	پدیده های 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	۱۰	۱۱۶	۱۲۵
۸	شیمی پایه	۱۰	۱۲۶	۱۳۵

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز 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- The number of unemployed workers ----- between two and three million.
1) emerges 2) regulates 3) fluctuates 4) distributes
- 2- Toxic chemicals tend to ----- in the body.
1) convene 2) enforce 3) segregate 4) accumulate
- 3- In some countries, it is a ----- that guests wear black clothes.
1) strand 2) convention 3) framework 4) participation
- 4- We do not know which behavioral ----- are inborn and which acquired.
1) traits 2) conducts 3) schedules 4) requirements
- 5- The poems are supposed to be by Milton, but they are actually of doubtful -----.
1) revision 2) transition 3) controversy 4) authenticity
- 6- The main features of this theory are clearly ----- in the first chapter of this book.
1) involved 2) exceeded 3) delineated 4) comprised
- 7- The replies to the questionnaire ----- broadly into three groups.
1) assign 2) segment 3) transmit 4) incorporate
- 8- Research shows that it is not divorce ----- that harms children, but the continuing conflict between parents.
1) per se 2) ad hoc 3) vis-a-vis 4) per capita
- 9- They have identified serious ----- in the design of the solar-powered car.
1) ruins 2) bidding 3) flaws 4) prohibition
- 10- You are more ----- to illness when you are tired.
1) prone 2) tense 3) definite 4) explicit

PART B: Grammar

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.

All living things need to be protected from heat, cold and weather conditions, injury, other animals and germs. The skin (11) ----- this work of protection. Birds are greatly helped by an outer covering of feathers and most mammals (12) ----- a coat of fur. Human beings have hair on their bodies but not enough to act as a protection. However, the skin, although (13) ----- with clothes for warmth in most climates, does a great deal to keep the body healthy, and, (14) ----- cut or pierced, is practically germ-proof. The whole of the human body is covered by skin, (15) ----- in thickness according to the part of the body that it covers. It is thinnest over the exposed part of the eyeballs and thickest on the soles of the feet.

- 11- 1) does a lot 2) makes much 3) makes lots of 4) does much of
- 12- 1) in 2) by 3) into 4) from
- 13- 1) covering 2) it covers 3) it has to cover 4) it has to be covered
- 14- 1) unless 2) though 3) it was 4) to be
- 15- 1) that varies 2) which varies 3) that it varies 4) which it varies

PART C: Reading Comprehension

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

Passage I:

The rate at which a compound is biotransformed and biodegraded by microorganisms depends upon its role in microbial metabolism and a variety of other factors. Heterotrophic bacteria, which are capable of using complex carbon compounds as their principle source of energy, can degrade organic compounds to provide the energy and carbon required for growth. This is known as metabolism of growth substances; these substances are identifiable by their ability to serve as the sole carbon source for a bacterial culture. Many toxic and synthetic substances function as growth substrates for bacteria in a manner similar to naturally occurring organic compounds. Metabolism of growth substances usually results in relatively complete degradation or mineralization to carbon dioxide, water and inorganic salts.

- 16- N/O decompose organic matters according to their :
 1) toxicity 2) use in metabolism 3) complexity in structure 4) content of energy
- 17- Heterotrophic M/O provide their carbon needs from:
 1) carbonated compounds 2) any carbon source
 3) biodegradable compounds 4) complicated organic matters
- 18- Toxic compounds may ----- for M/O.
 1) be used as food 2) be dangerous 3) be an inhibitor 4) have some benefits
- 19- Mineralization of organic compounds by M/O may produce:
 1) ammonia 2) methane group 3) inorganic compounds 4) hydrogen sulfide
- 20- Which title is the most suitable for the about text:
 1) Type of M/O 2) Type of microbial degradation
 3) Microbial versus chemical Degradation 4) Biodegradation Rate of organic compounds

Passage II:

Biofuels have attracted much interest as an environmentally-friendly substitute for petroleum-based transport fuels. Biofuels based on vegetable oils will probably be the major technology for meeting the EU goal of having 5.75% in fuels by 2012. But to meet the goal of 10% biofuels by 2020 it will be necessary to look for alternative methods for producing biofuels from different types of biomass-not least because existing first-generation biodiesel uses food crops as a feedstock. There are concerns that this could lead to food shortages and promote destruction of the rain forests. In contrast second-generation biodiesel produced via Fischer –Tropsch (FT) will rely on waste feedstocks, such as potato waste, animal waste, corn stover and ligno-cellulose waste from trees.

- 21- The Fischer-Tropsch process for producing biofuels relies on a ----- conversion.
 1) solid to liquid 2) gas to liquid 3) liquid to gas 4) liquid to solid
- 22- What differentiates between first generation and second generation biofuels?
 1) Type of biofuel product 2) Type of biomass product
 3) Type of biomass feedstock 4) Type of biofuel feedstock
- 23- According to the passage, what is the problem with first generation biofuels?
 1) They are based on petroleum. 2) They use food crops as biofuels
 3) They promote rain in forests. 4) They have technological problems

Passage III:

Fungi have a number of distinct advantages as living factories or bio-converters for familiar ingredients. More than 100 food additives are produced by fungi and, according to the most recent estimate in 2000, the market value for dietary supplements from fungi was worth around \$5-6bn/year. In modern times fungi have

found applications in the production of enzymes, amino acids, antioxidants, flavours, colours, nutraceuticals and nutrients for food supplements. Around 80% of the world's production of citric acid is manufactured by fermentation with fungi. In a project, *Rhizopus* fungi has been used to turn waste products like potato peeling into lactic acid. From a modest inoculation with spores, relatively nutrient-poor substrates can become chemical factories, even in the dark. Fungi are ideally suited for turning industrial waste like wood pulp, fruit and vegetable waste, sewage or abattoir byproducts into useful, profitable substances, Changing the substrate or incubation conditions slightly might persuade the same organism to produce a different catalogue of compounds.

- 24- Which of the following most appropriately summarises the first paragraph of the passage?
- 1) Fungi that live in factories.
 - 2) The advantages and disadvantages of fungi.
 - 3) Description of food additives produced by fungi.
 - 4) The importance of fungi as producers of industrial products.
- 25- Which of the following statements is FALSE?
- 1) The number of fungal food additions exceeds 100.
 - 2) Fungi have been used in the production of dietary supplements since 2000.
 - 3) Nonfermentative citric and products have minor role in the world citric acid market.
 - 4) Fungi have been used in recent times for the production of enzymes and antibiotics.
- 26- The term bioconverters in the text refers to:
- 1) microorganisms
 - 2) food additives
 - 3) familiar ingredients
 - 4) factories
- 27- Which of the following is not referred to as a "substrate" in the passage?
- 1) wood pulp
 - 2) potatoe peeling
 - 3) Abbatoire by-products
 - 4) *Rhizopus* spores
- 28- In the last sentence of the passage "changing incubation conditions" refers to:
- 1) changing the temperature
 - 2) changing the type of fungi
 - 3) changing inoculation conditions
 - 4) changing the type of substrate

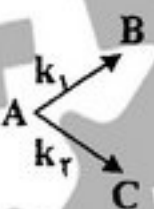
Passage IV:

Where the use of detergents increases to the point of creating problems in municipal sewerage plants due to excessive foaming and inability to reduce the organic content of the sewage effluent, biodegradation of detergent compounds becomes an important factor. In the U.S., detergent compounds, which can be oxidized to simple end-products such as methane, are known as biologically soft synthetic detergents and are preferred in detergent compounding. Those compounds which are not degradable are called hard detergents.

- 29- Hard detergents are:
- 1) solid detergents
 - 2) environmentally acceptable
 - 3) biologically undegradable
 - 4) high quality detergents
- 30- What is the main problem with detergents?
- 1) They are biodegradable
 - 2) They can reduce the organic content of sewage
 - 3) They break down to simple organic molecules
 - 4) They can cause excessive foaming in sewerage plants

۳۱- اگر غلظت خوراک یک مولار (A خالص) و ثابت سرعت برابر با یک باشد، زمان پایان یافتن تجزیه A در واکنش $A \xrightarrow{k_1} B$ از درجه نیم چقدر است؟
 (۱) ۲ دقیقه (۲) ۴ دقیقه (۳) ۱۰ دقیقه (۴) پس از مدت طولانی متوقف می شود.

۳۲- واکنش موازی در یک راکتور مخلوط شونده کامل انجام می پذیرد. در صورتی که $r_B = k_1 C_A$ و $r_C = k_2 C_A^2$ باشد، اگر میزان تبدیل در راکتور با خوراک خالص A ورودی $C_{A_0} = 4 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ برابر با ۹۰٪ و غلظت C در خروجی راکتور ۲۲ مولار باشد، نسبت $\frac{k_2}{k_1}$ برابر است با:



ترکیب شونده A در فاز مایع به صورت زیر تجزیه می شود:

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۲ (۴) ۴

۳۳- برای واکنش اتوکاتالیزوری $A + R \rightarrow 2R$ نمودار تغییرات $\left(-\frac{1}{r_A}\right)$ بر حسب x_A از یک نقطه حداقل $x_A = 0.5$ عبور می کند، برای رسیدن به درصد تبدیل نهایی ۰/۳ چه نوع راکتوری مناسب است؟
 (۱) راکتور دوره ای با نسبت برگشتی مناسب
 (۲) مخلوط شونده کامل (CSTR)
 (۳) لوله ای پیوسته (PFTR)
 (۴) ترکیب یک راکتور CSTR و PFTR

$$k_1 + 2k_2 C_A^{0.5} - k_2 C_{A_0}^{0.5} + k_2 C_A = 0 \quad (1)$$

$$k_1 + 2k_2 C_A + k_2 C_A^{0.5} - k_2 C_{A_0} = 0 \quad (2)$$

$$k_1 - 2k_2 C_A^{0.5} - k_2 C_A C_{A_0}^{0.5} + k_2 C_{A_0}^{0.5} = 0 \quad (3)$$

$$k_1 + 2k_2 C_A^{0.5} + k_2 C_A^{-0.5} C_{A_0} - k_2 C_A^{0.5} = 0 \quad (4)$$

۳۴- واکنش موازی در یک راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR) با غلظت اولیه C_{A_0} اتفاق افتد برای رسیدن به $C_{R,max}$ چه رابطه ای بین ثوابت سرعت، C_A و C_{A_0} باید برقرار باشد؟
 (۱) $k_1 + 2k_2 C_A + k_2 C_A^{0.5} - k_2 C_{A_0} = 0$
 (۲) $k_1 + 2k_2 C_A^{0.5} - k_2 C_{A_0}^{0.5} + k_2 C_A = 0$
 (۳) $k_1 - 2k_2 C_A^{0.5} - k_2 C_A C_{A_0}^{0.5} + k_2 C_{A_0}^{0.5} = 0$
 (۴) $k_1 + 2k_2 C_A^{0.5} + k_2 C_A^{-0.5} C_{A_0} - k_2 C_A^{0.5} = 0$

۳۵- واکنش های پشت سرهم تک مولکولی درجه اول زیر را در نظر بگیرید:
 $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$
 اگر غلظت اولیه خوراک A خالص برابر با یک مولار، $k_1 = 4 S^{-1}$ و $k_2 = 2 S^{-1}$ باشد، حداکثر غلظت R چقدر خواهد بود؟
 (۱) ۰/۵۷ (۲) ۰/۷۰۷ (۳) ۱/۴۱ (۴) ۱/۷۳

۳۶- سرعت پر شدن یک راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR) 5 min^{-1} است که در آن واکنش درجه اول گازی $A \rightarrow 4R$ اتفاق می افتد. اگر ثابت سرعت واکنش $5 S^{-1}$ باشد، نسبت C_A در خروجی راکتور به C_{A_0} (غلظت A در ورودی راکتور) چقدر خواهد بود؟
 (۱) ۰/۰۰۲۵ (۲) ۰/۰۱۶ (۳) ۰/۰۰۴ (۴) ۰/۰۳

واکنش (محصولات $aA + bB \rightarrow$) نسبت به A و B از درجه اول است. در صورتی که نسبت غلظت های ترکیب شوندگان در خوراک برابر $M = \frac{C_{B_0}}{C_{A_0}} \neq \frac{b}{a}$ باشد، سرعت واکنش کدام است؟

$$-r_A = k C_{A_0}^2 \left(1 - \frac{b}{a} x_A\right) (M - x_A) \quad (1)$$

$$-r_A = k C_{A_0}^2 (1 - x_A) \left(M - \frac{b}{a} x_A\right) \quad (2)$$

$$-r_A = k C_{A_0}^2 (1 - x_A) \left(M - \frac{a}{b} x_A\right) \quad (3)$$

$$-r_A = k C_{A_0}^2 \left(1 - \frac{a}{b} x_A\right) (M - x_A) \quad (4)$$

۳۸- تغییر در مقدار انرژی فعالیت با دما بیانگر کدام مورد است؟

(۱) واکنش ابتدایی است.

(۲) واکنش حتماً تعادلی است.

(۳) جهش در مکانیزم کنترل کننده واکنش اتفاق می افتد.

(۴) برای عملی بودن واکنش نیاز به حضور کاتالیز است.

۳۹- در سیستمی متشکل از یک راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR) و یک راکتور لوله‌ای پیوسته واکنش تبدیل غیر برگشتی A به B با ثابت

سرعت 2 min^{-1} انجام می گیرد. در صورتی که نسبت خوراک ورودی به راکتور لوله‌ای پیوسته به مخلوط شونده کامل $2/5$ باشد، برای رسیدن به میزان تبدیل 80% خوراک نسبت حجم دو راکتور کدام است؟

(۱) $\frac{5}{2} \ln 5$ (۲) $\frac{2}{5} \ln 5$ (۳) $\ln 5$ (۴) $\frac{5}{2}$

۴۰- واکنش سری ابتدایی $A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ برای تولید محصول مطلوب R وجود دارد. از میان دو راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR) و لوله‌ای پیوسته (PFTR) هم حجم اگر $k_1 = k_2$ باشد، کدام یک می تواند حداکثر C_R تولید کنند؟

(۱) بستگی به غلظت C_{A_0} دارد.

(۲) دو راکتور یک مقدار $C_{R_{max}}$ می دهند.

(۳) راکتور لوله‌ای پیوسته (PFTR)

(۴) راکتور مخلوط شونده کامل (CSTR)

۴۱- در واکنش موازی $A + B \rightarrow \begin{cases} 2B \\ C \end{cases}$ دارای عبارت ریاضی سرعت واکنش $r_1 = k_1 C_A C_B^{1/2}$ و $r_2 = k_2 C_A^{1/2} C_B$ هستیم. اگر

$k_1 = 2k_2$ باشد، اثر دو برابر کردن غلظت B در توزیع محصول $\frac{B}{C}$ کدام است؟

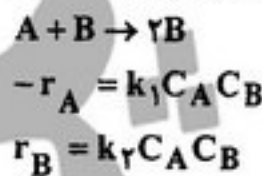
(۱) افزایش غلظت B سبب کاهش گزینش پذیری B به C می شود.

(۲) افزایش غلظت B سبب افزایش گزینش پذیری B به C می شود.

(۳) افزایش غلظت B تغییری در گزینش پذیری B به C ایجاد نمی کند.

(۴) اطلاعات داده شده کافی نمی باشد.

۴۲- در واکنش اتوکاتالیزی زیر بین k_1 و k_2 ، کدام رابطه برقرار است؟



(۱) $k_2 = 2k_1$ (۲) $k_1 = 2k_2$ (۳) $k_2 = 1/5 k_1$ (۴) $k_1 = k_2$

۴۳- محلول آبی ترکیب شونده A از طریق یک واکنش غیرابتنائی با درجه $1/5$ به صورت یک طرفه در یک راکتور ناپیوسته به محصول B تبدیل می شود. اگر پس از ۵ دقیقه نصف A تجزیه شود، زمان لازم برای رسیدن به 100% تبدیل A چقدر است؟

(۱) ۱۰ دقیقه (۲) ۱۵ دقیقه (۳) ۱۸ دقیقه (۴) بی نهایت

۴۴- واکنش $A \rightarrow 2B$ با ثابت واکنش $k = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit.hr}}$ در فاز گاز در یک راکتور لوله‌ای پیوسته انجام می پذیرد. در صورتی که خوراک خالص A با

غلظت 1 mol/l و شدت جریان ورودی $40 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ وارد راکتور شده و جریان خروجی با شدت $80 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ راکتور را ترک نماید، حجم راکتور مذکور بر حسب لیتر (lit) چقدر است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۴۵- مقدار ۲ لیتر بر دقیقه از یک خوراک مایع وارد یک راکتور مخزنی همزن دار پیوسته به حجم ۴ لیتر می شود. در صورتی که سرعت تبدیل A به B

برابر با 0.4 mol/l بر دقیقه بر لیتر بوده و جریان خروجی از راکتور حاوی 0.2 mol/l A و 0.16 mol/l B باشد، غلظت خوراک ورودی چند مولار است؟

(۱) 0.4 (۲) 0.16 (۳) 0.18 (۴) ۱

۴۶- تغییرات ضرایب انتقال جرم k با ضریب نفوذ D در کارهای تجربی به صورت $k \propto D^n$ ارائه شده است اگر مقدار n در دو حالت:

حالت الف) $n = 0$ ، حالت ب) $n = 1$

باشد، آنگاه می‌توان گفت:

۱) حالت الف) اصلاً اتفاق نمی‌افتد اما حالت ب) احتمالاً نفوذ مولکولی است.

۲) در حالت الف) احتمالاً انتقال جرم به همراه واکنش شیمیایی کند داشته‌ایم و در حالت ب) تئوری فیلمی صادق است.

۳) در حالت الف) انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی و در حالت ب) انتقال جرم با مکانیزم نفوذ عمقی داشته‌ایم.

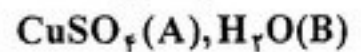
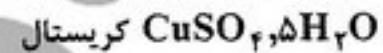
۴) در حالت الف) و ب) تلفیقی از مکانیزم انتقال جرم نفوذ مولکولی و تئوری فیلمی صادق است لیکن در حالت الف) انتقال جرم کم است.

۴۷- انتقال جرم از یک استوانه جامد نفتالینی به قطر 10 سانتی‌تر به محیط اطراف و به فاصله‌ی 50 سانتی‌متر از مرکز استوانه صورت می‌گیرد. عدد شرودر در چنین لحظه‌ای در اطراف استوانه برابر کدام مقدار است؟ $(\ln 5 = 1/6, \ln 10 = 2/3)$

۱) 0.187 (۱)
۲) $1/25$ (۲)

۳) 2 و گاهی ممکن است حتی از 2 بزرگتر شود.
۴) 2 و گاهی ممکن است حتی از 2 نیز کمتر شود.

۴۸- جهت نفوذ و حرکت توده‌ای در حل شدن یک قطعه کریستال در شکل زیر برای A و B عبارتست از:



کریستال

آب خالص

۱) جهت حرکت توده‌ای و نفوذ مولکولی برای A غیر همسو و برای B همسو است.

۲) جهت حرکت توده‌ای و نفوذ مولکولی برای A و B همسو و به سمت آب خالص است.

۳) جهت حرکت توده‌ای و نفوذ مولکولی برای A همسو و برای B غیر همسو است.

۴) جهت حرکت توده‌ای به سمت کریستال و جهت نفوذ مولکولی برای A و B از کریستال به آب خالص است.

۴۹- منحنی تعادلی به صورت $y = mx$ موجود است. رابطه $\frac{1}{F_{OL}} = \frac{1}{F_L} + \frac{1}{mF_G}$ چه زمانی صحیح است؟

۱) $N_A = 0$ (۱)
۲) $\sum N_j = 0$ (۲)

۳) همواره صحیح است.
۴) فقط یک جزء منتقل می‌شود اگر چه سیستم چند جزئی است.

۵۰- شار انتقال جرم از سطح یک کره نفتالینی با کاهش قطر آن از d_1 به $\frac{1}{2}d_1$ (اگر کلیه شرایط عملیاتی در دو حالت یکسان باشد) چگونه تغییر می‌کند؟

۱) $\frac{1}{8}$ برابر می‌شود.
۲) 2 برابر می‌شود.

۳) 4 برابر می‌شود.
۴) به مقدار $\frac{1}{4}$ شار اولیه کاهش می‌یابد.

۵۱- کدام رابطه برای حدس ارتفاع واحد انتقال (HTU) درست است؟

۱) $H_{IG} = \frac{G}{k_y a (1-y)_{lm}}$ (۱)
۲) $H_{IL} = \frac{L}{k_L a c (1-x)_{lm}}$ (۲)
۳) $H_{IOG} = \frac{G}{F_{OG} a}$ (۳)
۴) همه موارد (۴)

۵۲- نفت با سرعت $8 \frac{m}{s}$ در یک لوله با قطر $2m$ و طول $5km$ جریان دارد. اگر ضریب اصطکاک در لوله 0.001 باشد، افت اصطکاکی در لوله

PardazeshPub.com

چند متر است؟ $g = 10 \frac{m}{s^2}$

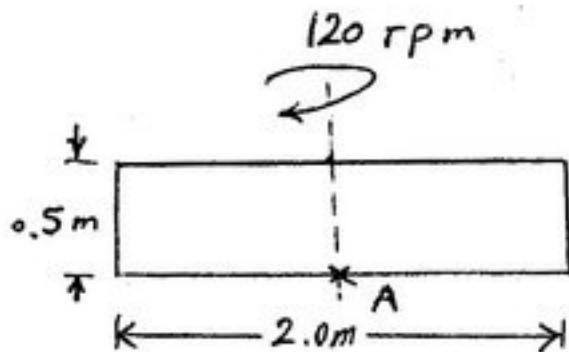
۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۵ (۱)

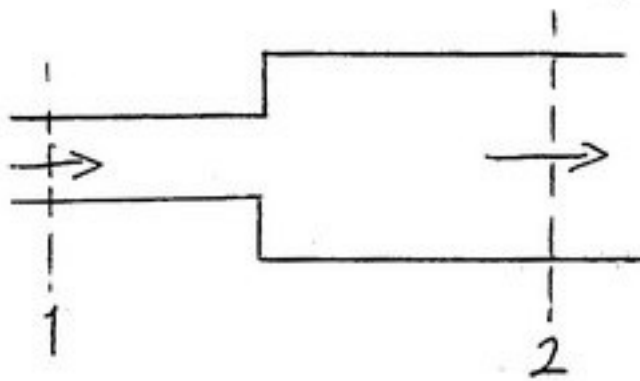
۵۳- تانکی استوانه‌ای مطابق شکل با روغن (جرم حجمی $800 \frac{kg}{m^3}$) تحت فشار $200 kPa$ پر شده است. اگر این تانک حول محورش با سرعت $120 rpm$ بچرخد فشار نقطه A را محاسبه کنید.



- ۲۰۳/۹ kPa (۱)
 ۲۰۰ kPa (۲)
 ۲۶۳ kPa (۳)
 ۲۶۷ kPa (۴)

۵۴- جریان آب از لوله‌ی شکل مقابل با دبی حجمی $3 \times 10^{-2} \frac{m^3}{s}$ عبور می‌کند. قطر لوله در مقاطع ۱ و ۲ به ترتیب 20 و 100 میلی‌متر

است. میزان اتلاف بر حسب متر از بابت انبساط لوله چقدر است؟ $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\pi = 3$



- ۷ (۱)
 ۶ (۲)
 ۵ (۳)
 ۴ (۴)

۵۵- برای جریان گذرنده از یک کانال با مقطع مستطیل که $a \ll b$:

- (۱) ضریب اصطکاک برای هر سیالی متناسب با افت فشار واحد طول است و با دبی جریان نسبت عکس دارد.
 (۲) ضریب اصطکاک فقط برای سیالات نیوتنی با افت فشار واحد طول متناسب و با توان دو دبی جریان نسبت عکس دارد.
 (۳) ضریب اصطکاک فقط برای سیالات نیوتنی با افت فشار واحد طول و با توان سه a متناسب است.
 (۴) ضریب اصطکاک برای هر سیالی متناسب با افت فشار واحد طول و با توان دو دبی جریان نسبت عکس دارد.

۵۶- در جریان‌های آرام:

- (۱) پروفایل تنش برشی برای هر سیالی در لوله خطی است. (۲) پروفایل تنش برشی برای هر سیال مقدار ثابتی دارد.
 (۳) پروفایل تنش برشی برای سیال نیوتنی در لوله خطی است. (۴) پروفایل تنش برشی برای سیال نیوتنی مقدار ثابتی دارد.

۵۷- در یک مخزن به ارتفاع h و سطح قاعده‌ی A مایعی وجود دارد که وزن مخصوص آن متغیر و تابع عمق مایع می‌باشد و با معادله‌ی $\gamma = 180 + 240h$ مشخص می‌شود. اگر ارتفاع مایع تا کف مخزن برابر $5m$ و فشار هوا در بالای سطح آزاد مایع $101/3 kPa$ باشد. کل

فشار وارده بر کف مخزن چقدر است؟ واحد γ بر حسب $\frac{N}{m^3}$ می‌باشد.

$P = 102/2 kPa$ (۴)

$P = 105/2 kPa$ (۳)

$P = 107/2 kPa$ (۲)

$P = 109/2 kPa$ (۱)

۵۸- صفحه‌ای به قطر $100 mm$ موازی با فاصله $1 mm$ از یک صفحه ساکن قرار دارد و بین آنها سیالی با ویسکوزیته $0.1 \frac{kg}{m \cdot s}$ واقع است.

نیروی لازم برای حرکت آن با سرعت $4 \frac{m}{s}$ چقدر است؟ $\pi = 3$

۵ N (۴)

۴ N (۳)

۳ N (۲)

۲ N (۱)

۵۹- وقتی سطح یک جسم یک طرف نامحدود ناگهان در معرض یک دمای ثابت (بیش از دمای اولیه جسم) قرار می‌گیرد، حرارت ورودی بر جسم (q_0) با زمان τ چگونه تغییر می‌کند؟

$$q_0 \propto \tau^{-\frac{1}{2}} \quad (1) \quad q_0 \propto \tau^{-\frac{1}{4}} \quad (2) \quad q_0 \propto \tau^{-\frac{3}{4}} \quad (3) \quad q_0 \propto \tau^{-\frac{1}{2}} \quad (4)$$

۶۰- لوله‌ای با قطر خارجی ۴cm توسط لایه‌ای از عایق به ضخامت $\frac{1}{2}$ و ضریب هدایت حرارتی $\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ پوشش داده می‌شود.

چنانچه ضریب جابه جایی با محیط $10 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اتلاف حرارتی در حالت ماکزیمم (شعاع بحرانی) است.

(۲) اتلاف حرارتی در صورت افزایش ضخامت عایق، کمتر خواهد شد.

(۳) اتلاف حرارتی نسبت به حالت بدون عایق کمتر بوده از حالت بحرانی هم کمتر است.

(۴) اتلاف حرارتی نسبت به حالت بدون عایق بیشتر بوده اما از حالت بحرانی کمتر است.

۶۱- طول تصحیح شده (l_c) در پره‌های سوزنی (پره‌های با سطح مقطع دایره‌ای) که نوک آنها عایق‌بندی شده باشد از چه رابطه‌ای به دست می‌آید؟ (طول واقعی پره می‌باشد)

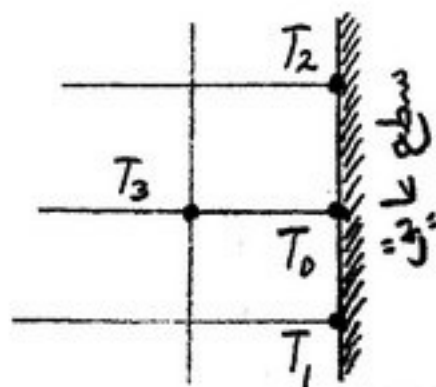
$$l_c = l \quad (1)$$

$$l_c = l + d \quad (2)$$

$$l_c = l + \frac{d}{2} \quad (3)$$

$$l_c = l + \frac{d}{4} \quad (4)$$

۶۲- با توجه به شکل مقابل که مربوط به انتقال گرما به روش هدایتی و بصورت دو بعدی در شرایط پایا می‌باشد، چه رابطه‌ای بین دماهای T_0 و T_1 و T_2 وجود دارد؟ (سطح بیرونی عایق‌بندی شده است)



$$T_1 + T_2 + 2T_0 = 4T_2 \quad (1)$$

$$T_1 + T_2 + 2T_2 = 4T_0 \quad (2)$$

$$2(T_1 + T_2) + T_2 = 4T_0 \quad (3)$$

$$2(T_1 + T_2) + T_0 = 4T_2 \quad (4)$$

۶۳- اگر سرعت نفوذ مومنتوم در یک سیال ۸ برابر سرعت نفوذ حرارت در آن باشد، در این صورت ضخامت لایه مرزی حرارتی در این سیال تقریباً چند برابر ضخامت لایه مرزی هیدرودینامیکی می‌باشد؟

$$1 \text{ برابر} \quad (1)$$

$$2 \text{ برابر} \quad (2)$$

$$4 \text{ برابر} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \text{ برابر} \quad (4)$$

۶۴- دمای متوسط توده‌ای کره‌ای که توزیع دمای درون آن بصورت $T = f(r)$ باشد کدام است؟

$$\bar{T} = \frac{3 \int_0^R r^2 f(r) dr}{4R^3} \quad (4) \quad \bar{T} = \frac{3 \int_0^R r^2 f(r) dr}{R^3} \quad (3) \quad \bar{T} = \frac{f(0) + f(R)}{2} \quad (2) \quad \bar{T} = \sqrt{f(0)f(R)} \quad (1)$$

۶۵- یک صفحه عمودی با دمای ثابت در داخل سیال سرد قرار دارد. اگر انتقال حرارت از طریق جابجایی آزاد و جریان لایه‌ای باشد، کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

(۱) ضریب جابجایی موضعی در بخش بالای صفحه کمتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت مستقیم دارد.

(۲) ضریب جابجایی موضعی در بخش بالای صفحه بیشتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت مستقیم دارد.

(۳) ضریب جابجایی موضعی در بخش بالای صفحه کمتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت عکس دارد.

(۴) ضریب جابجایی موضعی در بخش بالای صفحه بیشتر بوده و با ضخامت لایه مرزی نسبت عکس دارد.

۶۶- با توجه به پتانسیل اکسیداسیون احیا ذیل در ارتباط با یک سری واکنش‌های آنزیمی، کدام یک از چهار مورد اکسیدشوندگی بیشتری دارد؟

redox potential (مقادیر نسبی)

A → AH ₂	-۷
B → BH ₂	-۵
C → CH ₂	-۳
D → DH ₂	-۲

A → AH₂ (۱) B → BH₂ (۲) C → CH₂ (۳) D → DH₂ (۴)

۶۷- با در نظر گرفتن داده‌های زیر کدام مورد نشانگر ΔG° برای واکنش آنزیمی $\text{Glucose 1-P} + \text{ADP} \rightarrow \text{Glucose} + \text{ATP}$ (A) بر حسب $\frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ می‌باشد؟
داده‌ها:

$\text{glucose} + \text{ATP} \rightarrow \text{G 6-P} + \text{ADP}$	$\Delta G^{\circ} = -۴ \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$	(۱) $-۵/۷$
$\text{G 1-P} \rightarrow \text{G 6-P}$	$\Delta G^{\circ} = -۱/۷ \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$	(۲) $-۲/۳$
		(۳) $۵/۷$

(۴) هیچ یک از ارقام فوق (a,b,c) صحیح نمی‌باشد.

۶۸- در کدام واکنش مسیر گلیکولیز، فسفر معدنی وارد می‌شود؟

- (۱) گلوکز ← گلوکز ۶ - فسفات
(۲) گلیسرآلدئید ۳ فسفات ← ۱ و ۳ دی فسفوگلیسرات
(۳) فروکتوز ۶ - فسفات ← فروکتوز ۱ و ۶ دی فسفات
(۴) گلیسرول فسفات ← دی هیدروکسی استن فسفات

۶۹- از نظر ساختمان شیمیایی، ساختمان کلسترول شبیه به ساختمان کدام مورد می‌باشد؟

- (۱) فسفولیپید (۲) ویتامین K (۳) ویتامین E (۴) ویتامین D

۷۰- شیب نمودار لینویور - برک $\frac{1}{V}$ در برابر $\frac{1}{S}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{V_m}$ (۲) $-\frac{1}{K_m}$ (۳) $\frac{K_M}{V_m}$ (۴) $\frac{V_m}{K_M}$

۷۱- کدام عبارت در مورد ساختمان DNA صحیح است؟

- (۱) آدنین و تیمین توسط ۳ پیوند هیدروژنی به هم متصلند.
(۲) تعداد گوانین و تیمین در این ساختمان یکسان است.
(۳) اتصال بازهای مکمل در ساختمان اول توسط پیوند هیدروژنی نمی‌باشد.
(۴) اتصال بازهای مکمل آدنین و تیمین در ساختمان دوم توسط پیوند هیدروژنی است.

۷۲- کدام اسید آمینه، فاقد کربن کایرال است؟

- (۱) گلیسین (۲) والین (۳) لوسین (۴) لیزین

۷۳- کدام یک از واکنش‌ها، منجر به تولید یک مولکول نوکلئوتید می‌شود؟

- (۱) ایجاد اتصال استری بین کربن ۱ قند نوکلئوزید و اسید فسفریک
(۲) ایجاد اتصال استری بین کربن ۲ قند نوکلئوزید و اسید فسفریک
(۳) ایجاد اتصال استری بین کربن ۳ قند نوکلئوزید و اسید فسفریک
(۴) ایجاد اتصال استری بین کربن ۵ قند نوکلئوزید و اسید فسفریک

۷۴- دو قند اپیمر در کدام مورد اختلاف دارند؟

- (۱) در تعداد کربن (۲) تعداد گروه OH (۳) آرایش یک کربن (۴) آرایش دو کربن

۷۵- چنانچه کربن شماره یک گلوکز اکسیده شود، ترکیب حاصل کدام است؟

- (۱) آلدونیک اسید (۲) اورونیک اسید (۳) اولثیک اسید (۴) آلدتئول

۷۶- فاکتورهای آلی رشد کدامند؟

- (۱) فقط قندها، چربی‌ها و ویتامین‌ها
(۲) اسیدهای آمینه، پورین، پیریمیدین و ویتامین
(۳) تمام مواد مغذی آلی مورد نیاز برای رشد میکروارگانیسم
(۴) قندها، اسیدهای آمینه، پورین و پیریمیدین
۷۷- از نظر ترکیبات شیمیایی متشکله دیواره سلولی باکتری‌های گرم منفی کدام نسبت، گروه گرم منفی را از گرم مثبت متمایز می‌سازد؟

- (۱) پلی ساکارید پروتئین (۲) لیپو پروتئین پلی ساکارید (۳) لیپو پلی ساکارید (۴) پپتیدوگلیکان پلی ساکارید

- ۷۸- کدام گروه از میکروارگانیسم‌ها دارای ساختار میسلیومی هستند؟
 (۱) کپک و مخمر (۲) باکتری و پروتوزوا (۳) کپک و اکتینومیست (۴) مخمر و اکتینومیست
- ۷۹- کدام عبارت در رابطه با مکانیسم تولیدمثل در میکروارگانیسم‌ها صحیح می‌باشد؟
 (۱) تکثیر کپک‌ها به صورت غیرجنسی و از تقسیم یک سلول به دو سلول مشابه می‌باشد.
 (۲) تکثیر باکتری‌ها به صورت غیرجنسی و از تقسیم یک سلول به دو سلول مشابه می‌باشد.
 (۳) تکثیر کپک‌ها به صورت جنسی و از طریق جوانه زدن و جدا شدن جوانه همراه با تشکیل دو سلول مشابه می‌باشد.
 (۴) تکثیر باکتری‌ها به صورت جنسی و از اتصال دو سلول به یکدیگر همراه با تبادل مواد ژنتیکی و در نهایت تقسیم به دو سلول مشابه انجام می‌شود.
- ۸۰- به باکتری‌هایی که دیواره خود را به طور کامل از دست داده‌اند گویند.
 (۱) پرتوپلاست (۲) سفروپلاست (۳) لوکوپلاست (۴) آروپلاست
- ۸۱- کدام عبارت صحیح نیست؟
 (۱) لیزوزوم مکان تولید کلروفیل در سلول‌های گیاهی است.
 (۲) در یوکاریوت‌ها، کروموزوم از هیستون و DNA تشکیل شده است.
 (۳) ریبوزوم محل تولید و سنتز پروتئین در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها است.
 (۴) در پروکاریوت‌ها، هسته از یک رشته بلند، ممتد و حلقوی مولکول DNA تشکیل شده است.
- ۸۲- اثر پنی‌سیلین به منزله یک آنتی‌بیوتیک در نابودی باکتری‌ها در اصل ناشی از است.
 (۱) اثر بر سنتز DNA (۲) اثر بر سنتز دیواره سلولی
 (۳) ایجاد اختلال در تنفس باکتری (۴) اثر روی آنزیم‌های مؤثر در تغذیه باکتری
- ۸۳- کدام دسته جزو پروکاریوت‌ها و فاقد پپتیدو گلیکان در دیواره سلولی است؟
 (۱) باکتری‌های گرم منفی (۲) کپک‌ها (۳) جلبک‌ها (۴) آرکی باکتری‌ها
- ۸۴- ضریب رشد مخصوص (μ) برای یک باکتری 0.1 h^{-1} می‌باشد. چنانچه غلظت اولیه سلول ۲ گرم بر لیتر باشد و مدل رشد توانی باشد، غلظت سلول پس از ۱۰ ساعت بر حسب گرم بر لیتر چقدر است؟ ($e = 2.7$)
 (۱) ۰/۲ (۲) ۵/۴ (۳) ۲۰ (۴) ۲۷
- ۸۵- یک محلول سوسپانسیون دارای 1×10^5 میکروارگانیسم در میلی‌لیتر با ارزش D مساوی با ۱/۵ دقیقه در دمای 121°C است. زمان حرارت‌دهی لازم به این سوسپانسیون در دمای 121°C به منظور کاهش بار میکروبی به 1×10^{-6} میکروارگانیسم در میلی‌لیتر چند دقیقه می‌باشد؟
 (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۸ (۴) ۱۲

ترمودینامیک

- ۸۶- برای یک سیستم گازی و رابطه‌ی $dH = C_p dT$ چه می‌توان گفت:
 (۱) همواره صحیح است.
 (۲) فقط برای گازهای کامل همیشه صحیح است.
 (۳) برای گازهای حقیقی هیچ‌گاه صحیح نیست.
 (۴) برای گازهای کامل فقط در فشار ثابت صحیح است.
- ۸۷- اگر برای یک گاز واقعی معادله‌ی ویریال $z = \frac{PV}{RT} = 1 + B'P$ صادق باشد، و داشته باشیم $B' = \frac{B}{RT}$ کار لازم برای تحول ایزوترمال رورسیبل آن از فشار P_1 تا فشار P_2 برابر است با:
 (۱) $RT \ln \frac{V_1 + B}{V_2 + B}$ (۲) $RT \ln \frac{P_1 + \frac{1}{B'}}{P_2 + \frac{1}{B'}}$ (۳) $RT \ln \frac{V_1 - B}{V_2 - B}$ (۴) $RT \ln \frac{P_1}{P_2}$
- ۸۸- یک گاز کامل در دمای 300 K و فشار یک اتمسفر وارد یک کمپرسور می‌شود و در فشار هشت اتمسفر خارج می‌شود. در صورتی که تحول تراکم آدیباتیک رورسیبل فرض شود دمای خروجی چند درجه کلون است؟ ($\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1.5$)
 (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۹۰۰
- ۸۹- برای تراکم گاز ایده‌آل با ظرفیت‌های حرارتی ثابت کاری به اندازه $\frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1 - k}$ انجام شده است ($k = \gamma = \frac{C_p}{C_v}$) فرآیند تراکم گاز است.
 (۱) پلی‌تروپیک ولی غیر آدیباتیک (۲) آدیباتیک و برگشت‌پذیر (۳) آدیباتیک (۴) آدیباتیک و برگشت‌ناپذیر

- ۹۰- مخزن کاملاً عایقی توسط یک غشاء به دو قسمت غیر مساوی تقسیم شده است یک قسمت به حجم پنج لیتر محتوی گاز کاملی در فشار ۱ Mpa و دمای ۳۰۰ K می باشد و قسمت دیگر به حجم سه لیتر کاملاً خالی است. غشاء بین دو قسمت پاره می شود و گاز همه ی حجم مخزن را پر می کند، دما بر حسب کلوین و فشار نهایی بر حسب کیلو پاسکال به ترتیب چه مقدار است؟
 (۱) ۳۰۰ و ۵۰۰ (۲) ۲۷۰ و ۶۷۵ (۳) ۳۰۰ و ۶۲۵ (۴) ۳۰۰ و ۶۷۵
- ۹۱- یک پمپ حرارتی در زمستان هوای اتاقی را در ۲۷°C ثابت نگه می دارد در حالی که دمای محیط ۱۳°C- است. شدت انتقال حرارت به هوای اتاق ۲۵ kw و توان مصرفی ۵ kw می باشد. این پمپ حرارتی چگونه است؟
 (۱) ممکن (۲) برگشت پذیر ولی محتمل (۳) غیر ممکن (۴) برگشت ناپذیر ولی غیر محتمل
- ۹۲- یک ماشین حرارتی (heat engine) بین دو منبع گرم و سرد با دماهای ۴۲۷°C و ۱۴۷°C کار می کند. اگر گرمایی که این ماشین حرارتی به منبع سرد می دهد برابر ۶۰۰ KJ باشد، حداکثر کار انجام شده توسط این ماشین حرارتی بر حسب کیلووات kW و نیز حداکثر راندمان آن به ترتیب چقدر است؟
 (۱) ۵۰۰ و ۵/۵ (۲) ۵۰۰ و ۵/۴ (۳) ۶۰۰ و ۵/۵ (۴) ۴۰۰ و ۵/۴
- ۹۳- گاز ایده آلی از یک خط لوله در فشار P و دمای T عبور می کند. یک مخزن عایق خالی به حجم V به وسیله شیر به خط لوله متصل می شود. شیر باز و مخزن پر می شود. در صورتی که نسبت گرماهای ویژه $K = \gamma = \frac{C_p}{C_v}$ و R ثابت عمومی گاز باشد در طی این فرآیند دمای گاز درون مخزن چه مقدار خواهد بود؟ و انتروپی می یابد.
 (۱) KT و کاهش (۲) $\frac{RV}{R}$ و کاهش (۳) KT و افزایش (۴) $\frac{PV}{R}$ و افزایش
- ۹۴- در سیکل رانکین، هدف از بازیافت حرارت توسط گرم کن های آب تغذیه می باشد.
 (۱) افزایش نسبت فشار پمپ (۲) افزایش دمای آب خروجی از پمپ (۳) افزایش نسبت فشار توربین (۴) افزایش دمای توربین
- ۹۵- در مورد سیکل استاندارد هوایی اتو و دیزل کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) هر دو دارای یک تحول دما ثابت می باشند.
 (۲) هر دو حداقل دارای یک تحول فشار ثابت می باشند.
 (۳) هر دو حداقل دارای یک تحول حجم ثابت می باشند.
 (۴) سیکل دیزل دارای یک تحول دما ثابت و همچنین یک تحول فشار ثابت است.
- ۹۶- اگر دو فاز مایع و بخار متشکل از چند سازنده در حالت تعادل داشته باشیم (VLE) در مورد فوگاسیته ی فاز مایع با فوگاسیته ی فاز بخار کدام عبارت صحیح می باشد؟
 (۱) فوگاسیته ی فاز مایع تقریباً مساوی فوگاسیته ی فاز بخار است. (۲) فقط در بعضی حالات خاص می توانند با هم برابر باشند.
 (۳) همیشه و دقیقاً با هم برابرند. (۴) هرگز با هم برابر نمی شوند.
- ۹۷- حجم متانول (۱) لازم برای تهیه ی ۲۸۰۰ cm^۳ مخلوط آب (۲) و متانول در دمای ۲۵°C با توجه به اطلاعات مقابل بر حسب سانتی متر مکعب چه مقدار است؟
 $\bar{V}_r = ۲۰ \frac{cm^3}{mol}$ ، $\bar{V}_1 = ۵۰ \frac{cm^3}{mol}$ (حجم مولی متانول) ، $\bar{V}_1 = ۴۰ \frac{cm^3}{mol}$ (حجم مولی جزیی متانول) ، $x_1 = ۵/۳$
- (۱) ۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۸۰۰
- ۹۸- یک مخلوط دو جزئی از A و B در شرایط معین دارای آزنوتروپ می باشد نسبت ضریب فعالیت جزء A به B در نقطه آزنوتروپ تقریباً کدام مقدار است؟ (در صورتی که داشته باشیم: $P_A^{sat} = ۵/۳ atm$ و $P_B^{sat} = ۴/۸ atm$)
 (۱) ۵/۵ (۲) ۵/۹ (۳) ۱/۱ (۴) ۲/۵
- ۹۹- در کدام یک از تحولات زیر، تغییرات آنتروپی یک گاز کامل منفی می باشد؟
 (۱) انبساط گاز کامل در دمای ثابت (۲) تراکم گاز کامل در دمای ثابت (۳) تراکم گاز کامل در شرایط آدیاباتیکی و برگشت پذیر (۴) انبساط گاز کامل در شرایط آدیاباتیکی و برگشت پذیر

۱۰۰- در یک مخلوط دوتایی عبارت زیر برای انرژی آزاد گیبس مازاد یا اضافی داده شده است. عبارت صحیح برای C_P^E کدام است؟ (اعداد

ثابت a و b و $\frac{G^E}{RT} = (a + bT)x_1x_2$

(۱) $-2RbTx_1x_2$ (۲) $-bx_1x_2$ (۳) bx_1x_2 (۴) $2RbTx_1x_2$

۱۰۱- کدام جمله در مورد آنتروپی آب مایع اشباع و آب به صورت مایع متراکم در $2^\circ C$ صحیح است؟

(۱) آنتروپی آب مایع اشباع کمتر از آب مایع متراکم است. (۲) آنتروپی آب مایع اشباع بیشتر از آب مایع متراکم است.

(۳) آنتروپی آب مایع اشباع برابر آب مایع متراکم است. (۴) به فشار مایع متراکم بستگی دارد.

۱۰۲- در کدام یک از شرایط می توان از تغییرات ضریب فوگاسیته جزء i در مخلوط با فشار صرف نظر نمود؟ (R علامت باقیمانده و E علامت افزونی یا اضافی است)

(۱) $\bar{V}_i^E = 0$ (۲) $\bar{H}_i^R = 0$ (۳) $\bar{H}_i^E = 0$ (۴) $\bar{V}_i^R = 0$

۱۰۳- در مخلوط دوتایی (۱) و (۲) با توجه به اطلاعات زیر ثابت هنری سازنده (۱) بر حسب Kpa تقریباً کدام مقدار است؟

$\ln \gamma_1 = 2/7x_2^2$
 $P_1^{sat} = 100 \text{ Kpa}$

(۱) $100e^{2/7}$ (۲) 100 (۳) $100e^{1/25}$ (۴) $100e^{0/5}$

۱۰۴- با توجه به تعریف C_p و C_v کدام رابطه صحیح است؟

(۱) $C_p - C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P + P\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$

(۲) $C_p - C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P + P\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P$

(۳) $C_p - C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P + P\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$

(۴) $C_p - C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P + P\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$

۱۰۵- برای یک مخلوط دوگانه در دمای T و فشار P داریم $V = 150 - 12x_1 - \Delta x_2^2$ که در آن x_1 و x_2 کسر مولی های سازنده اول و دوم می باشند مقادیر \bar{V}_1^∞ و \bar{V}_2^∞ به ترتیب کدام مقدار است؟

(۱) ۱۴۵ و ۱۵۰ (۲) ۱۴۲ و ۱۴۸ (۳) ۱۴۲ و ۱۵۵ (۴) ۱۴۲ و ۱۵۰

ریاضیات مهندسی

۱۰۶- مانده تابع $F(z) = \frac{e^{i\pi z}}{(z-1)^2}$ در نقطه تکین (singularity) آن برابر است با:

(۱) $\frac{\pi^2}{2}$ (۲) $\frac{i\pi^2}{2}$ (۳) $-\frac{\pi^2}{2}$ (۴) $-\frac{i\pi^2}{2}$

۱۰۷- اگر تابع f در یک دوره تناوب به صورت $f(x) = \frac{L}{\pi} - x$ ، $0 < x < L$ ، تعریف شده باشد، آنگاه:

(۱) $\frac{L}{\pi} - x = \frac{L}{\pi} \sum \frac{1}{n} \sin \frac{n\pi}{L} x$

(۲) $\frac{L}{\pi} - x = \frac{L}{\pi} \sum \frac{1}{n} \cos \frac{2n\pi}{L} x$ (۳) $\frac{L}{\pi} - x = \frac{L}{\pi} \sum \frac{1}{n} \sin \frac{2n\pi}{L} x$ (۴) $\frac{L}{\pi} - x = \frac{L}{\pi} \sum \frac{1}{n} \cos \frac{2n\pi}{L} x + \frac{1}{n} \sin \frac{2n\pi}{L} x$

۱۰۸- اگر $u(x,y) = y^2 - 2x^2y$ آنگاه مزدوج هارمونیک (همساز) u ، کدام است؟

(۱) $-2xy^2 + y^2 + c$ (۲) $-2xy^2 + x^2 + c$ (۳) $-2xy^2 + x^2 + c$ (۴) $-2xy^2 + y^2 + c$

۱۰۹- تصویر ناحیه $|z-1| < 1$ توسط نگاشت $w = \frac{1}{z}$ عبارتست از:

(۱) $|w-1| \leq 1$ (۲) $v > \frac{1}{2}$ (۳) $u^2 + v^2 \leq 1$ (۴) $u \geq \frac{1}{2}$

PardazeshPub.com

۱۱۰- جواب $u(x, t)$ معادله گرما $\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad 0 < x < \pi, t > 0 \\ u_x(0, t) = 0 \quad u(\pi, t) = 0 \\ u(x, 0) = f(x) \end{array} \right.$ کدام است؟

$u(x, t) = \sum E_n e^{-(n-\frac{1}{2})^2 t} \sin(\frac{\gamma n-1}{\gamma} x)$ (۲)

$u(x, t) = \sum E_n e^{-n^2 t} \sin(nx)$ (۱)

$u(x, t) = \frac{A_0}{\gamma} + \sum E_n e^{-n^2 t} \cos(nx)$ (۴)

$u(x, t) = \sum E_n e^{-(n-\frac{1}{2})^2 t} \cos(\frac{\gamma n-1}{\gamma} x)$ (۳)

۱۱۱- اگر داشته باشیم:

$\sin x = \frac{\gamma}{\pi} - \frac{\gamma}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\cos \gamma n x}{\sin^2 \gamma} \right)$; $0 \leq x \leq \pi$

آنگاه حاصل سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{16n^2 - 1}$ برابر است با:

$\frac{1}{2} - \frac{\pi\sqrt{2}}{8}$ (۴)

$1 - \frac{\pi\sqrt{2}}{4}$ (۳)

$1 - \frac{\pi\sqrt{2}}{8}$ (۲)

$\frac{\pi^2}{8}$ (۱)

۱۱۲- ناحیه همگرایی سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\frac{z+4}{z+1} \right)^n$ عبارت است از:

$\text{Re}(z) > -1$ (۴)

$\text{Re}(z) > -\frac{1}{2}$ (۳)

$\text{Re}(z) < -\frac{5}{6}$ (۲)

$\text{Re}(z) < -\frac{1}{2}$ (۱)

۱۱۳- با کدام یک از تبدیلات زیر معادله $y^2 u_{xx} - 2xy u_{xy} + x^2 u_{yy} = \frac{y^2}{x} u_x + \frac{x^2}{y} u_y$ به فرم کانونی در می آید؟

$\xi = -x^2 + 2y$ (۴)
 $\eta = x$

$\xi = x^2 + y$ (۳)
 $\eta = y$

$\xi = -x^2 + y^2$ (۲)
 $\eta = x$

$\xi = x^2 + y^2$ (۱)
 $\eta = y$

۱۱۴- حاصل انتگرال $I = \int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\cos 2x}{x^2 + 2x + 2} \right) dx$ برابر است با:

$\frac{\pi \cos 2 \cosh 2}{e^2}$ (۴)

$\frac{\pi \cos 2}{e}$ (۳)

$\frac{\pi \cos 2}{e^2}$ (۲)

$\pi \cos 2$ (۱)

۱۱۵- حاصل $\oint_C \frac{1 - \cos z}{z^2 e^z} dz$ که در آن C خم بسته‌ای در جهت مثلثاتی است که توسط سهمی‌های $x=y^2$ و $y=x^2$ ایجاد می‌شود، کدام است؟

$-2\pi i$ (۴)

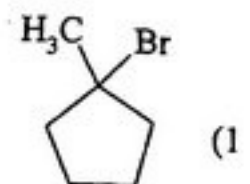
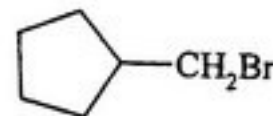
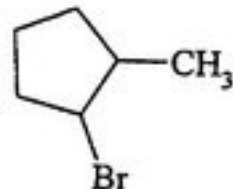
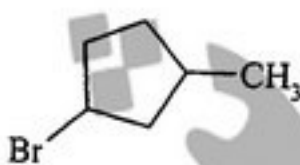
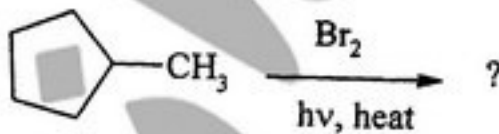
$2\pi i$ (۳)

πi (۲)

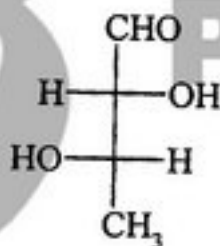
صفر (۱)

شیمی آلی

۱۱۶- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



۱۱۷- نام صحیح ترکیب زیر کدام است؟



(۱) $(2S, 2S) - 2, 2 -$ دی هیدروکسی بوتانال

(۲) $(2R, 2R) - 2, 2 -$ دی هیدروکسی بوتانال

(۳) $(2S, 2R) - 2, 2 -$ دی هیدروکسی بوتانال

(۴) $(2R, 2S) - 2, 2 -$ دی هیدروکسی بوتانال

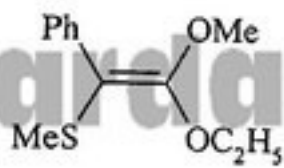
۱۱۸- از ساختارهای مقابل کدام ایزومر آرایش هندسی Z را نشان می‌دهد؟

B, A (۱)

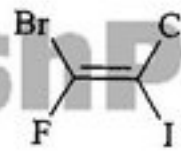
C, A (۲)

C, B (۳)

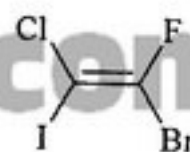
C, B, A (۴)



C

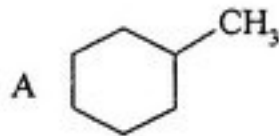


B



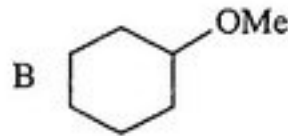
A

۱۱۹- ترتیب فاصله پیک گروه متیل (جابه‌جایی شیمیایی) از TMS (تترامتیل سیلان) در طیف $^1\text{H NMR}$ در ترکیب‌های مقابل کدام است؟



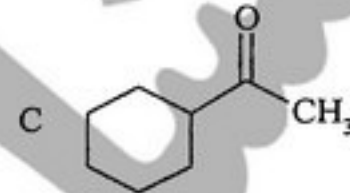
A

B > C > A (4)



B

A > C > B (3)

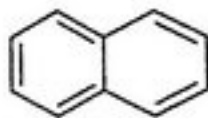


C

C > A > B (2)

A > B > C (1)

۱۲۰- کدام یک از ترکیبات زیر آروماتیک است؟



A

D (۴)



B

C (۳)



C

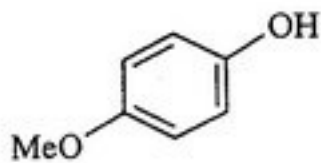
B (۲)



D

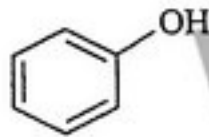
A (۱)

۱۲۱- ترتیب قدرت اسیدی ترکیبات زیر کدام است؟



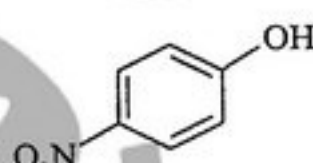
A

C > B > A (۴)



B

C > A > B (۳)

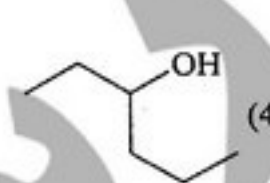
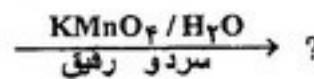
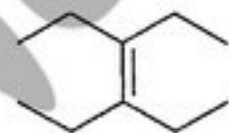


C

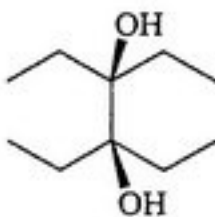
B > C > A (۲)

A > B > C (۱)

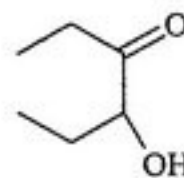
۱۲۲- محصول واکنش زیر چیست؟



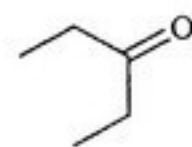
(4)



(3)

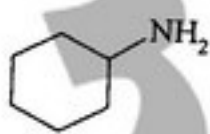


(2)



(1)

۱۲۳- ترتیب قدرت بازی ملکول‌های زیر کدام است؟



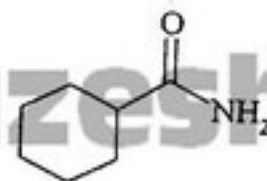
A

C > A > B (۴)



B

B > A > C (۳)

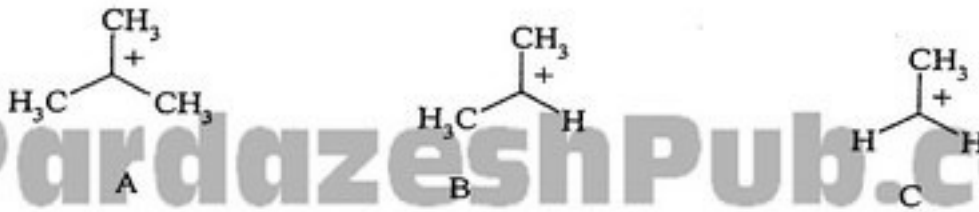


C

A > B > C (۲)

A > C > B (۱)

۱۲۴- ترتیب پایداری نسبی کاتیون‌های زیر کدام است؟



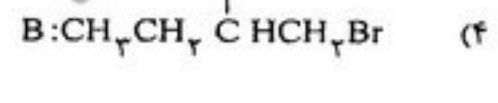
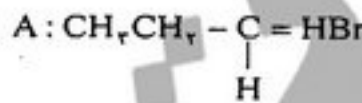
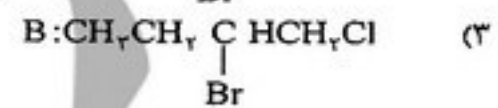
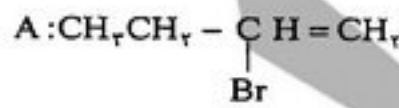
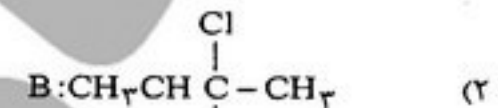
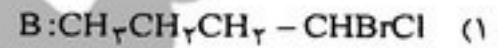
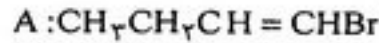
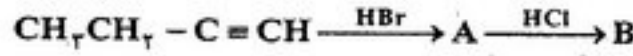
C > B > A (۴)

B > A > C (۳)

A > C > B (۲)

A > B > C (۱)

۱۲۵- محصول واکنش زیر کدام است؟

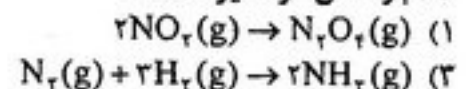
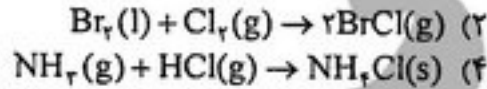


شیمی پایه

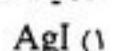
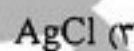
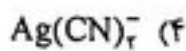
۱۲۶- در یک اتم یک الکترون با چهار عددکوانتایی یکسان یافت نمی‌شود بیانگر کدام مورد است؟

- (۱) اصل موزلی
(۲) قانون هاند
(۳) اصل طرد پائولی
(۴) اصل عدم قاطعیت هایزنبرگ

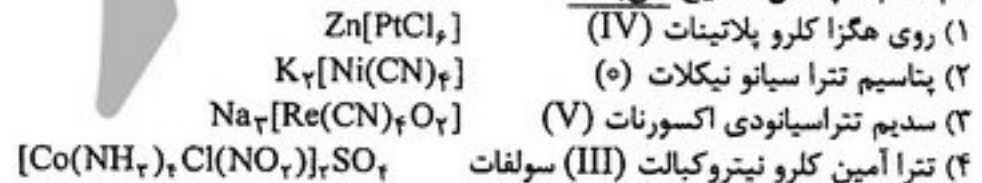
۱۲۷- کدام واکنش گرماگیر است؟



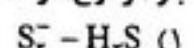
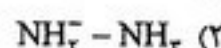
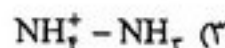
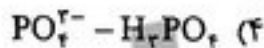
۱۲۸- حلالیت کدام نمک در آب کمتر است؟



۱۲۹- نام کدام کمپلکس صحیح نمی‌باشد؟



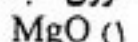
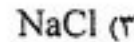
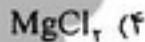
۱۳۰- باز مزدوج در کدام مورد صحیح است؟



۱۳۱- کدام عبارت، بیان قانون دوم ترمودینامیک است؟

- (۱) همان قانون بقاء انرژی است.
(۲) بیانگر میزان بی‌نظمی در واکنش‌های شیمیایی است.
(۳) هر تغییر خودبخودی با افزایش آنترپی همراه است.
(۴) تغییر انرژی درونی یک سیستم از مجموع تبادل گرما و کار بین سیستم و محیط نتیجه می‌شود.

۱۳۲- انرژی شبکه کدام بلور بیشتر است؟



۱۳۳- عدد کوئوردیناسیونی در بلور سدیم کلرید چند است؟

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶

۱۳۴- در مولکول CO_2 - دی هیدروکسی پروپانال چند اتم کربن کایرال و چند همپار نوری وجود دارد؟

(۱) ۱ و ۲
(۲) ۲ و ۲
(۳) ۱ و ۱
(۴) ۲ و ۲

(۱) ۱ و ۲
(۲) ۲ و ۲
(۳) ۱ و ۱
(۴) ۲ و ۲

(۱) ۱ و ۲
(۲) ۲ و ۲
(۳) ۱ و ۱
(۴) ۲ و ۲

(۱) ۱ و ۲
(۲) ۲ و ۲
(۳) ۱ و ۱
(۴) ۲ و ۲

۱۳۵- در کدام یک از موارد زیر همپاری نوری امکان پذیر نمی‌باشد؟

