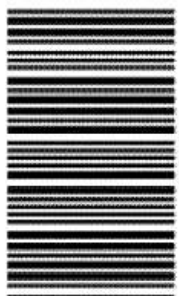


364

E

نام
نام خانوادگی
محل امضاء



364E

صبح پنج شنبه
۹۲/۱۱/۱۷



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

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

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۳

مهندسی شیمی بیوتکنولوژی و داروسازی - کد ۱۲۸۵

مدت پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

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 راکتور	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، شیمی پایه (۲و۱)، شیمی آلی (۲و۱)	۳۰	۱۰۶	۱۳۵

بهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.
این آزمون دارای نمره منفی است.

Part A: Vocabulary

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

- 1- Mrs. Harding herself was thin and frail but her son was a _____ sixteen-year-old.
1) unbearable 2) verbose 3) sturdy 4) lethargic
- 2- Some tribes still _____ the more remote mountains and jungles of the country.
1) forego 2) inhabit 3) ensue 4) aggravate
- 3- The _____ of coffee brought Christine into the small cafe.
1) aroma 2) fragility 3) whim 4) badge
- 4- The client _____ our proposal because they found our presentation banal and unimpressive.
1) recognized 2) emulated 3) hailed 4) rejected
- 5- Immediately overcome by _____ for the wrong he had done, I lowered him to the floor and tried to apologize.
1) remorse 2) charity 3) stubbornness 4) esteem
- 6- A health inspector gave _____ instructions on how to correct the problem; we all found out how to handle the situation.
1) perpetual 2) rudimentary 3) explicit 4) trivial
- 7- I _____ the cold I was getting by taking plenty of vitamin C pills and wearing a scarf.
1) vanished 2) squandered 3) forestalled 4) penetrated
- 8- Why would Ian want to claim his inheritance and then give all his money away? It was a _____ to me.
1) riddle 2) peril 3) glory 4) fragment
- 9- He was later accused of writing _____ loan and deposit records, found guilty and sentenced to three years of imprisonment.
1) essential 2) fraudulent 3) vulgar 4) witty
- 10- The question of how the murderer had gained entry to the house _____ the police for several weeks.
1) exhilarated 2) assailed 3) countered 4) perplexed

Part B: Cloze Passage

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

Scuba diving is a form of underwater diving in which a diver uses a self-contained underwater breathing apparatus (scuba) to breathe underwater.

Unlike other modes of diving, (11) _____ rely either on breath-hold or on air pumped from the surface, scuba divers carry their own source of breathing gas, (usually compressed air), (12) _____ greater freedom of movement than with an air line or diver's umbilical and longer underwater endurance than breath-hold. Scuba equipment may be open circuit, in which exhaled gas (13) _____ the surroundings, or closed or semi-closed circuit, (14) _____ is scrubbed to remove carbon dioxide, and (15) _____ replenished from a supply of feed gas before being re-breathed.

- 11- 1) that 2) on which they 3) which 4) they
- 12- 1) allowing them 2) they allow 3) allowed them 4) to allow
- 13- 1) exhausts 2) is exhausted to 3) exhausting 4) be exhausted
- 14- 1) where the gas breathing 2) which breathes the gas
- 3) the breathing gas which 4) in which the breathing gas
- 15- 1) the oxygen is used 2) the oxygen used is
- 3) uses the oxygen to be 4) used is the oxygen

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following 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 1:

Imagine a drug that is equally effective against bacteria, viruses and fungi, that does not suffer from drug resistance, and which can be targeted locally, thus avoiding the side effects associated with conventional antimicrobials. Such a drug would be presumably snapped up by the pharmaceutical industry and health providers alike.

In fact such a class of drugs is available. Photoantimicrobial agents are photosensitisers - chemicals that absorb radiation and then use it to cause chemical reactions, usually accompanied by the production of reactive oxygen species (ROS) radical, such as the hydroxyl radical, superoxide anions and singlet oxygen. In bacterial cells, for example, this may result in oxidative damage to the cell wall, DNA, ribosomes, and enzymes. Since ROS are oxidants, they are non-specific in their activity at these sites, which guarantees activity, and means that it is most unlikely that resistance could evolve.

- 16- The phenomenon of drug resistance refers to -----.**
 1) microbes that do not kill drugs 2) drugs that do not kill microbes
 3) drugs that are not killed by microbes 4) microbes that are not killed by drugs
- 17- Photo antimicrobial agents are -----.**
 1) microbes that kill other microbes
 2) different from chemicals that are photosensitisers
 3) chemicals that use light energy to drive chemical reactions
 4) chemicals that directly cause damage to bacterial cell walls
- 18- According to the first paragraph the pharmaceutical industry -----.**
 1) should manufacture photo antimicrobial agents as drugs.
 2) does not want to produce photo antimicrobial agents
 3) will produce photo antimicrobial agents in the future
 4) is already producing photo antimicrobial agents
- 19- Which of the following statements are FALSE?**
 1) Photo antimicrobial agents can be used against bacteria, virus and fungi.
 2) Photo antimicrobial agents always cause the production of ROS.
 3) Superoxide anions cause damage to bacterial DNA.
 4) Conventional antimicrobial drugs have side effects.
- 20- The reason that photo antimicrobial agents do not produce drug resistance is that ----**
 1) they are photo sensitisers 2) their action is nonspecific
 3) they have no side effects 4) they cause oxidative damage to the cell wall

Passage 2:

Uncontrolled addition of water might cause problems in waste air biofiltration. If excess water is used, a leachate will be produced at the bottom which needs proper disposal. Excess water also forms a liquid layer on the biofilm which introduces an additional mass transfer resistance for the pollutant. Excess water causes a problem in another way. If the entering air is not saturated the excess water would evaporate rapidly and cause the biofilm temperature to decrease several degrees due to latent heat effects. This phenomenon can make the process unstable.

- 21- **Unsatuated air in a biofilter with excess water** -----.
- 1) reduces its temperature
 - 2) needs proper disposal
 - 3) makes the process more stable
 - 4) enhances the mass transfer resistance
- 22- **According to the passage excess water in a biofilter** -----.
- 1) reduces mass transfer rates
 - 2) enhances mass transfer rates
 - 3) accelerates heat and mass transfer rates
 - 4) prevents the formation of a liquid layer
- 23- **How many consequences have been cited in the passage for uncontrolled addition of water in waste air biofiltration?**
- 1) one
 - 2) two
 - 3) three
 - 4) four
- 24- **"Disposal" in the passage can be substituted with** -----.
- 1) drying
 - 2) separation
 - 3) purification
 - 4) treatment
- 25- **The passage discusses** -----.
- 1) latent heat effects in biofilters
 - 2) sensible heat effects in biofilters
 - 3) the effect of water on the performance of biofilters
 - 4) the negative effects of excess water in biofilters

Passage 3:

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

Experimental work is being done to derive synthetic fuels from coal, oil shale and tar.

But these processes are very expensive. Other experiments are underway to harness energy with giant windmills. Geothermal energy and heat from the sun are also being tested.

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

- 26- **Which one is the best title for the passage?**
- 1) Efficient ways of disposing of waste.
 - 2) New discoveries in synthetic fuels.
 - 3) The use of waste products for energy
 - 4) The search for alternative sources of energy.

-
- 27- In the second paragraph, the phrase "synthetic fuels" could be replaced best by which of the following?**
- 1) artificially-made fuels
 - 2) biological fuels
 - 3) fast burning fuels
 - 4) low burning fuels
- 28- Which of the following is not mentioned in the passage as an alternative source of energy?**
- 1) nuclear power
 - 2) hydroelectric power
 - 3) heat from the sun
 - 4) energy of ocean currents
- 29- According to the passage, the difficulty to put into practice of using coal, oil shale and tar as sources of man- made fuel is due to -----**
- 1) the scarcity of resources
 - 2) the lack of technology
 - 3) their being money- consuming
 - 4) their being time-consuming
- 30- What can he inferred from the last paragraph?**
- 1) Hydroelectric power will be the main source of energy.
 - 2) Synthetic fuels will be the main source of alternative energy.
 - 3) Alternative energy will come from a variety of sources.
 - 4) All alternative production of energy will be derived from water.

۳۱- واکنش گازی $2A \rightarrow R$ در یک راکتور ناپیوسته فشار ثابت با حجم اولیه ۲ لیتر انجام می‌شود. پس از ۵ دقیقه غلظت A از ۱۰ به ۴ مول بر لیتر کاهش می‌یابد. حجم راکتور در این شرایط چند لیتر می‌شود. (خوراک شامل ۵۰٪ ماده بی‌اثر و ۵۰٪ ماده A بوده است)

$$\begin{array}{ll} (1) & 1/25 \\ (2) & 1/5 \\ (3) & 1/67 \\ (4) & 2 \end{array}$$

۳۲- واکنش $\begin{cases} 3A + B \rightarrow C \\ C + B \rightarrow D \end{cases}$ در فاز مایع و در یک راکتور مخلوط شونده پیوسته انجام

می‌شود. غلظت‌های اولیه A و B به ترتیب برابر $6 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و $2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ می‌باشد. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) نسبت مولی $\frac{A}{B} = \frac{3}{2}$ است.

(۲) نسبت مولی $\frac{A}{B} = 3$ است.

(۳) نسبت مولی A و B تابعی از درجه واکنش است.

(۴) نسبت مولی A و B تابعی از نسبت سرعت‌های واکنش است.

۳۳- واکنش درجه اول برگشت پذیر $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$ در دو راکتور مخلوط شونده پیوسته هم حجم که به طور سری به هم متصل شده‌اند انجام می‌گیرد. گزینه صحیح کدام است؟

$$\frac{C_{A1}}{C_{A0}} = \frac{1 + k_2 \tau_m}{1 - (k_1 + k_2) \tau_m} \quad (2) \quad \frac{C_{A1}}{C_{A0}} = \frac{1 + k_2 \tau_m}{1 + (k_1 + k_2) \tau_m} \quad (1)$$

$$\frac{C_{A1}}{C_{A0}} = \frac{1 - k_2 \tau_m}{1 - (k_1 + k_2) \tau_m} \quad (4) \quad \frac{C_{A1}}{C_{A0}} = \frac{1 - k_2 \tau_m}{1 + (k_1 + k_2) \tau_m} \quad (3)$$

۳۴- یک واکنش درجه صفر در یک راکتور دوره‌ای به حجم ۱۲ لیتر با نسبت جریان برگشتی ۱ دارای تبدیل ۷۵ درصد است. چنانچه به جای راکتور فوق از دو راکتور مخلوط شونده پیوسته پشت سر هم با حجم‌های یکسان استفاده کنیم، برای به دست آوردن همان میزان تبدیل باید حجم هر راکتور چند لیتر باشد؟

$$\begin{array}{ll} (1) & 40 \\ (2) & 50 \\ (3) & 60 \\ (4) & 70 \end{array}$$

۳۵- واکنش آنزیمی $A \xrightarrow{E} R$ که در آن غلظت اولیه آنزیم و سوبسترا به ترتیب

برابر $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و $1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ است، دارای زمان نیمه عمر برابر $5/32 \text{ min}$ است.

اگر سرعت اولیه واکنش برابر $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit} \cdot \text{min}}$ باشد، معادله سرعت، کدام است؟

$$\frac{0.2 C_A}{1 + C_A} \quad (2) \quad \frac{0.12 C_A}{0.2 + C_A} \quad (1)$$

$$\frac{1/5 C_A}{0.4 + C_A} \quad (4) \quad \frac{0.26 C_A}{2 + C_A} \quad (3)$$

۳۶- یک واکنش درجه دوم در یک راکتور مخلوط شونده پیوسته انجام می‌شود. غلظت واکنشگر در درون راکتور همواره پایین نگه داشته می‌شود. اگر گروه بدون بعد سرعت برای این واکنش درجه دوم برابر ۲ باشد، گزینه صحیح کدام است؟

$$x_A = \frac{(1 + 2k\tau C_{A_0}) - \sqrt{1 - 4k\tau C_{A_0}}}{2k\tau C_{A_0}} \quad (1)$$

$$x_A = \frac{(1 + 2k\tau C_{A_0}) - \sqrt{1 + 4k\tau C_{A_0}}}{2k\tau C_{A_0}} \quad (2)$$

$$x_A = \frac{(1 + 2k\tau C_{A_0}) - \sqrt{1 + 4k\tau C_{A_0}}}{k\tau C_{A_0}} \quad (3)$$

$$x_A = \frac{(1 - 2k\tau C_{A_0}) + \sqrt{1 + 4k\tau C_{A_0}}}{2k\tau C_{A_0}} \quad (4)$$

۳۷- اگر در واکنش ابتدایی $A \rightleftharpoons B$ با غلظت‌های اولیه $C_{A_0} = 5$ و $C_{B_0} = 1$ ، ثابت تعادلی برابر ۲ باشد، غلظت تعادلی A کدام است؟ (واحدها سازگارند).

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۳۸- واکنش درجه اول برگشت‌ناپذیر حالت خاصی از یک واکنش درجه اول برگشت‌پذیر است. ضریب تعادلی در آن کدام است؟

$$k_e = 0 \quad (1)$$

$$\text{رفت } k \quad (2)$$

$$k_{\text{برگشت}} \quad (3)$$

$$\text{بی‌نهایت } k \quad (4)$$

۳۹- واکنش گازی $A + 2B \rightarrow C$ که هم نسبت به A و هم نسبت به B از درجه اول است به صورت هم‌دما در یک راکتور لوله‌ای پیوسته صورت می‌گیرد. خوراک به شدت جریان حجمی $\frac{\text{lit}}{\text{min}}$ ۲۵ شامل مول‌های مساوی A و B است. اگر ثابت سرعت واکنش برابر $\frac{\text{lit}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$ ۴ باشد، سرعت واکنش در ورودی راکتور چند

$$\frac{\text{mol}}{\text{lit} \cdot \text{min}} \text{ است؟ } (T = 727^\circ\text{C}, P = 1 \text{ atm})$$

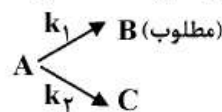
$$0.005 \quad (1)$$

$$0.15 \quad (2)$$

$$0.35 \quad (3)$$

$$0.45 \quad (4)$$

۴۰- برای واکنش‌های $A \rightarrow B$ و $A \rightarrow C$ که در آن B محصول مطلوب می‌باشد، اگر $k_1 = 2k_2$ و درجه واکنش اول ۲ و درجه واکنش دوم ۱ باشد، آنگاه برای تولید هرچه کمتر محصول زائد از چه نوع راکتوری ترجیحاً باید استفاده کرد؟



(1) لوله‌ای پیوسته (Plug)

(2) ناپیوسته (Batch)

(3) مخلوط شونده همزن‌دار (Mixed)

(4) لوله‌ای با جریان برگشتی بهینه

۴۱- در واکنش‌های انوکاتالیزوری $A + R \rightarrow R + R$ اگر هدف بدست آوردن درصد تبدیل کمتر از درصد تبدیل در نقطه ماکزیمم سرعت باشد، کدام راکتور مناسب‌تر است؟

(۱) لوله‌ای پیوسته (Plug)

(۲) ناپیوسته (Batch)

(۳) مخلوط شونده همزن‌دار (Mixed)

(۴) یک مخلوط شونده متصل به یک لوله‌ای

۴۲- واکنش انوکاتالیزوری $A + R \rightarrow R + R$ ($-r_A = KC_A C_R$) در یک راکتور مخلوط شونده همزن‌دار (Mixed) با جریان برگشتی $R = 2$ انجام می‌شود. ($C_{R0} = 0$) میزان تبدیل ۸۰٪ است. برای افزایش تولید، جریان برگشتی بسته می‌شود. این عمل چه اثری بر میزان تبدیل A خواهد داشت؟

(۱) X_A کم می‌شود. (۲) X_A تغییر نمی‌کند.

(۳) X_A زیاد می‌شود. (۴) واکنش را متوقف خواهد کرد.

۴۳- واکنش ابتدایی $A \rightarrow R$ در فاز مایع در دو راکتور مخلوط شونده همزن‌دار (Mixed) متوالی با کمترین مجموع حجم ممکن انجام می‌شود. اگر

$C_{A0} = 5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و $C_{A1} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ باشد، غلظت A خروجی از راکتور دوم

چند $\frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ است؟

(۱) ۰/۲ (۲) ۱

(۳) ۱/۵ (۴) ۳

۴۴- واکنش درجه اول فاز مایع $A \rightarrow C + D$ با غلظت اولیه $C_{A0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ در یک راکتور مخلوط شونده همزن‌دار (Mixed) با نسبت برگشتی برابر با ۵ انجام می‌گیرد. در صورتی که $K\tau = 2$ باشد، میزان تبدیل برابر با کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

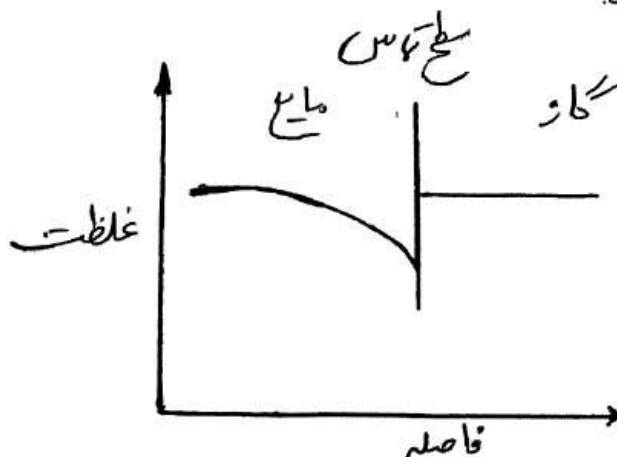
۴۵- در واکنش‌های موازی $A \rightarrow R$ ($K_1 = 1$)
 $A \rightarrow S$ ($K_2 = 2$)
 $A \rightarrow T$ ($K_3 = 3$)
 که تمام مراحل از درجه اول

است، حداکثر غلظت R قابل دستیابی در یک راکتور لوله‌ای پیوسته (Plug) چیست؟ خوراک محتوی A خالصی به غلظت C_{A0} است.

(۱) $2C_{A0}$ (۲) $\frac{C_{A0}}{3}$

(۳) $\frac{C_{A0}}{2}$ (۴) $\frac{C_{A0}}{6}$

- ۴۶- در رابطه $N_A = x_A N_T + J_A$ کدام گزاره درست است؟
 (۱) N_A در انتهای مسیر نفوذ دو برابر N_A در ابتدای مسیر نفوذ است.
 (۲) N_A همواره بزرگتر از J_A است.
 (۳) N_A می‌تواند بزرگتر و یا کوچکتر از J_A باشد.
 (۴) N_A همواره کوچکتر از J_A باشد.
- ۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر بر مقدار ضریب نفوذ متانول در محلول رقیق آب اثر چندانی ندارد؟
 (۱) ویسکوزیته آب
 (۲) ویسکوزیته متانول
 (۳) جرم مولکولی آب
 (۴) دما
- ۴۸- در انتقال جرم ماده‌ای بین دو فاز گاز و مایع پروفایل پایا غلظت در دو فاز به صورت شکل زیر است. انتقال جرم از فاز..... می‌باشد. و کل مقاومت در فاز..... است.



- (۱) گاز به مایع - گاز
 (۲) گاز به مایع - مایع
 (۳) مایع به گاز - گاز
 (۴) مایع به گاز - مایع
- ۴۹- معادله دیفرانسیلی که تغییرات غلظت گاز A در لایه مایعی که به صورت آرام از دیواره‌ای جریان دارد و در معرض گاز خالص A می‌باشد عبارت است از:

$$U_y \frac{\partial C_A}{\partial y} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2}$$

رابطه فوق معرف چه چیزی است؟

- (۱) هم نفوذ مولکولی و هم جابه‌جایی در جهت X مهم هستند.
 (۲) نفوذ مولکولی در جهت X مکانیزم اصلی انتقال جرم است.
 (۳) شار نفوذ مولکولی در جهت Y مساوی شار جابه‌جایی در آن جهت است.
 (۴) نفوذ مولکولی در جهت Y مکانیزم اصلی انتقال جرم است.

۵۰- در یک ستون دیواره مرطوب، شار انتقال جرم گاز آمونیاک از مخلوط هوا و آمونیاک به لایه مایع $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$ ۰/۱ و شار انتقال جرم SO_2 از مخلوط هوا و SO_2 ، $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$ ۰/۲ است، اگر نیروی محرکه انتقال جرم دو سیستم یکسان باشد، نسبت ضرایب انتقال جرم سیستم آمونیاک به SO_2 کدام است؟

$$(M_{\text{NH}_3} = 17, M_{\text{SO}_2} = 64, M_{\text{Air}} = 29)$$

$$\frac{17}{32} \quad (2) \qquad \frac{17}{64} \quad (1)$$

$$\frac{64}{17} \quad (4) \qquad \frac{32}{17} \quad (3)$$

۵۱- کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) سرعت طغیان همیشه در پایین برج نزدیک به دیگ جوش اتفاق می‌افتد.

(۲) سرعت طغیان اکثراً از سرعت ماندگی بیشتر است.

(۳) سرعت طغیان همیشه در بالای برج و نزدیک به کندانسور اتفاق می‌افتد.

(۴) سرعت طغیان همیشه بیشتر از سرعت ماندگی (Loading velocity) می‌باشد.

۵۲- کدام مفهوم در ارتباط با سطح مؤثر و واقعی انتقال جرم در یک برج پر شده

(Packed Tower) در فرآیند جذب گازی صحیح است؟

(۱) سطح مؤثر تنها به قطر پرکن (Packing) و تخلخل آن بستگی دارد.

(۲) سطح مؤثر علاوه به خصوصیات ظاهری پرکن (Packing) به پارامترهای

عملیاتی و دبی‌های گاز و مایع نیز بستگی دارد.

(۳) افزایش قطر پرکن‌ها (Packing) باعث افزایش سطح انتقال جرم می‌شود.

(۴) ماندگی مایع (Liquid Holdup) در برج تأثیری روی سطح مؤثر انتقال جرم

ندارد.

۵۳- افت فشار جریان در لوله (ΔP) تابعی از دانسیته سیال (ρ)، ویسکوزیته سیال

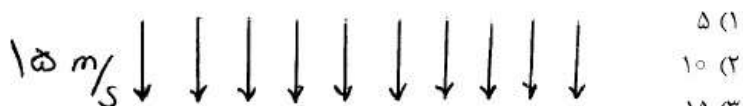
(μ)، سرعت متوسط جریان (v)، قطر لوله (d)، طول لوله (L) و زبری لوله

(ϵ) می‌باشد. چه گروه‌هایی بدون بعدی در این مسئله مطرح می‌باشند؟

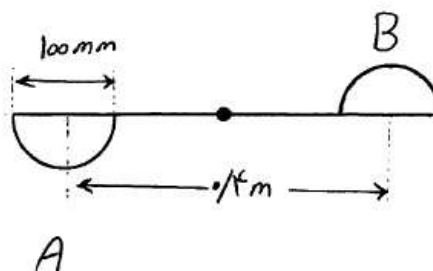
$$\frac{\Delta P}{\rho v^2}, Re, \frac{\epsilon}{d} \quad (2) \qquad \frac{\epsilon}{d}, Re \quad (1)$$

$$\frac{\Delta P}{\rho v^2}, \frac{\mu}{\rho v d}, \frac{L}{d}, \frac{\epsilon}{d} \quad (4) \qquad \frac{\Delta P}{\rho v^2}, f, Re, \frac{\epsilon}{d} \quad (3)$$

۵۴- اگر ضریب درگ نیم‌کره‌های A و B به ترتیب $1/6$ و $1/4$ باشند، سرعت چرخش بادسنج در شرایط نشان داده شده در شکل زیر چند $\frac{\text{Rad}}{\text{s}}$ است؟



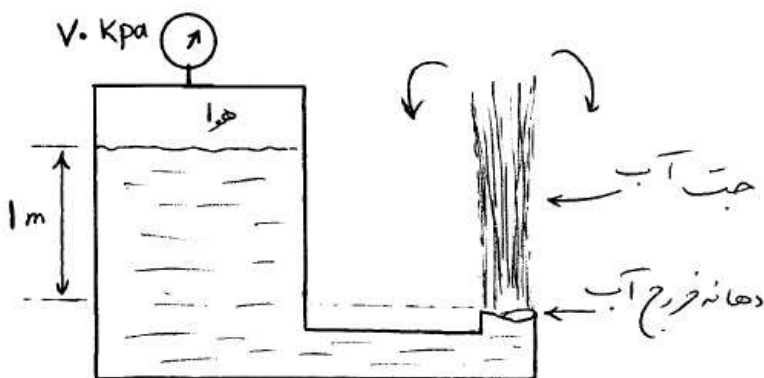
- ۵ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۲۵ (۴)



۵۵- در جریان ناآرام یک مایع در خط لوله چنانچه دبی حجمی جریان افزایش یابد، ضریب اصطکاک اندکی اما افت فشار می‌یابد.

- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کم شده - افزایش
- (۴) کم شده - هم اندکی کاهش

۵۶- در سیستم نشان داده شده در شکل، ماکزیمم ارتفاع جت آب خروجی از لوله چندمتر است؟ $\gamma_w = 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$



- ۷ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۱۲ (۴)

۵۷- سرعت روی نصف سطح مقطع یک لوله ۷ و روی نصف دیگر آن ۳۷ فرض می‌شود. در این حالت ضریب تصحیح انرژی جنبشی (α) چقدر است؟

- (۱) 0.65
- (۲) 3.5
- (۳) 1.75
- (۴) 2.70

۵۸- در یک عملیات پمپاژ منحنی مشخصه پمپ و منحنی سیستم از روابط زیر تبعیت می‌نمایند، دبی مورد انتظار، چقدر است؟

$$h_s = 10 + 25Q^2$$

$$h_p = 35 - 100Q^2$$

$$\frac{1}{\sqrt{\Delta}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\Delta} \quad (2)$$

$$\Delta \quad (3)$$

۵۹- اگر ضریب تصحیح انرژی جنبشی α و ضریب تصحیح ممنتوم β باشد برای دو پروفایل نشان داده شده کدام گزینه صحیح است؟

$$\beta_p > \beta_1, \alpha_p < \alpha_1 \quad (1)$$

$$\beta_p < \beta_1, \alpha_p < \alpha_1 \quad (2)$$

$$\beta_p > \beta_1, \alpha_p > \alpha_1 \quad (3)$$

$$\beta_p < \beta_1, \alpha_p > \alpha_1 \quad (4)$$



۶۰- توزیع دمای یک بعدی درون دیواره‌ای با سطح ۱ متر مربع و ضریب انتقال حرارت

هدایتی 10 وات بر متر مربع بر درجه سانتی‌گراد که درون آن تولید انرژی (q) صورت می‌گیرد به صورت $T = 200x^3 - 50x^2 + 25x$ می‌باشد. کدام گزینه در مورد این دیواره صحیح است؟

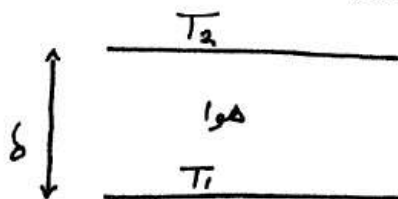
(۱) مقدار (q) متغیر بوده و در جهت x کاهش می‌یابد و در $x = 0$ ، 25 وات انرژی از دیواره خارج می‌شود.

(۲) مقدار (q) ثابت و یکنواخت بوده و در $x = 0$ ، مقدار 25 وات انرژی از دیواره خارج می‌شود.

(۳) مقدار (q) متغیر بوده و در جهت x افزایش می‌یابد و در $x = 0$ ، 25 وات انرژی از دیواره خارج می‌شود.

(۴) مقدار (q) متغیر بوده و در جهت x کاهش می‌یابد و در $x = 0$ ، 25 وات انرژی به دیواره وارد می‌شود.

۶۱- در کدام یک از حالات زیر شدت انتقال حرارت جابجایی طبیعی بین دو صفحه بسیار بزرگ نشان داده شده، بیشتر است؟



$$(1) T_1 < T_2 \text{ و } \delta \text{ بزرگ}$$

$$(2) T_1 > T_2 \text{ و } \delta \text{ کوچک}$$

$$(3) T_1 < T_2 \text{ و } \delta \text{ کوچک}$$

$$(4) T_1 > T_2 \text{ و } \delta \text{ بزرگ}$$

- ۶۲- برای خنک کردن راکتوری لوله‌ای که در دمای ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد کار می‌کند کدام ماده را از نظر طراحی و عملیاتی پیشنهاد می‌کنید؟
 (۱) هوا در فشار بالا (۲) آب در فشار بالا
 (۳) آب در فشار ۱ اتمسفر (۴) فلزات مذاب یا نمک آنها
- ۶۳- کدام گزینه در خصوص مکانیسم‌های انتقال حرارت جابجایی اجباری و آزاد (طبیعی) بر روی یک صفحه عمودی گرم صحیح نیست؟
 (۱) هر دو مکانیسم می‌توانند شامل رژیم آرام و ناآرام باشند.
 (۲) در جابجایی آزاد معادلات انرژی و ممنتوم بطور همزمان حل می‌شوند.
 (۳) در هر دو مکانیسم نسبت ضخامت لایه مرزی حرارتی به سیالاتی تابع پراندل می‌باشد.
 (۴) در جابجایی اجباری اگر بتوان خواص ترموفیزیکی سیال را ثابت فرض کرد حل همزمان معادلات ممنتوم و انرژی ضروری نیست.
- ۶۴- برای اینکه ترموکوپل خیلی سریع عمل کند، بهتر است:
 (۱) چگالی ترموکوپل زیاد باشد.
 (۲) ظرفیت حرارتی ترموکوپل بزرگ باشد.
 (۳) قطر اتصال ترموکوپل بزرگ باشد.
 (۴) ضریب انتقال حرارت جابجایی بزرگ باشد.
- ۶۵- عدد گراشف نشان دهنده نسبت نیروی به نیروی در جریان جابه‌جایی آزاد می‌باشد و همان نقشی را دارد که عدد در جابه‌جایی اجباری دارد.
 (۱) شناوری، ویسکوز، رینولدز (۲) شناوری، اینرسی، ناسلت
 (۳) ویسکوز، شناوری، رینولدز (۴) وزن، اینرسی، پرانتل

- ۶۶- دی ساکاریدها زمانی خاصیت احیاء کنندگی ندارند که در حین تشکیل آنها چه اتم‌های کربنی درگیر پیوند قندی گردد؟
 (۱) اتم‌های کربن آنومریک یکی از دو منوساکارید
 (۲) دی ساکاریدهای طبیعی احیاء کننده هستند
 (۳) اتم‌های کربن آنومریک هر دو منوساکارید
 (۴) اتم‌های کربن غیر آنومریک هر دو منوساکارید
- ۶۷- نتیجه حل شدن گلوکز در آب منجر به چه پدیده‌ای می‌شود؟
 (۱) موتاروتاسیون و ایجاد مخلوط تعادلی گلوکز و فروکتوز
 (۲) موتاروتاسیون و ایجاد مخلوط تعادلی از فرم L و D گلوکز
 (۳) موتاروتاسیون و ایجاد مخلوط تعادلی یکسان از $\alpha-D$ و $\beta-D$ گلوکز
 (۴) موتاروتاسیون و ایجاد مخلوط تعادلی $\frac{1}{3} \alpha-D$ گلوکز و $\frac{2}{3} \beta-D$ گلوکز
- ۶۸- کدام یک از عبارات زیر در رابطه با خصوصیت گروه‌های R (بازو) اسیدهای آمینه صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) گروه R پرولین یونیزه نمی‌شود.
 (۲) گروه R متیونین دارای سولفور است.
 (۳) گروه R گلوتامات در pH خنثی مثبت است.
 (۴) گروه R فینیل آلانین نور ماورای بنفش را جذب می‌کند.
- ۶۹- در کدام یک از موارد زیر به چربی‌هایی اشاره شده است که هر دو در گروه فسفولیپید قرار دارند؟
 (۱) لسیتین و ساپونین
 (۲) سفالین و ساپونین
 (۳) فسفاتیدیک اسید و کلسترول
 (۴) سفالین و فسفاتیدیک اسید
- ۷۰- کدام یک از موارد زیر جابه‌جا کننده‌های اصلی الکترون‌های مولکول سوختی در مسیر گلیکولیز می‌باشند؟
 (۱) $\frac{NADH}{NAD^+}$
 (۲) $\frac{FAD}{FADH_2}$
 (۳) $\frac{NADH}{NAD^+}$ ، $\frac{cytochrome\ c}{cytochrome\ c_1}$
 (۴) $\frac{FADH_2}{FAD}$ ، $\frac{NADH}{NAD^+}$
- ۷۱- از طریق چرخه اسید سیتریک (TCA) کدام اسید آمینه طی یک مرحله واکنش آنزیمی ایجاد می‌شود؟
 (۱) گلوتامین و اسپاراژین
 (۲) گلوتامیک و اسپارتیک اسید
 (۳) اسپاراژین واگز الواستات
 (۴) گلوتامین و α کتوگلوئیک اسید
- ۷۲- آغازگر مسیر HMP (هگزور منوفسفات) کدام ترکیب است؟
 (۱) گلوکز ۶- فسفات
 (۲) فروکتوز ۶- فسفات
 (۳) فسفوگلوکونیک اسید
 (۴) فسفو گلوکورونیک اسید

۷۳- کدام عبارت ذیل بیانگر ثابت K_m در رابطه معمول آنزیمی است؟

$$K_m = \frac{(V_{max} - V)}{V(S)} \quad (۲) \quad K_m = \left(\frac{V_{max}}{k_m}\right)(S) \quad (۱)$$

$$K_m = \frac{(V_{max} - V)}{(S)} \quad (۴) \quad K_m = \frac{(S)(V_{max} - V)}{V} \quad (۳)$$

۷۴- در رابطه میکائیل و منتن چنانچه $\frac{S}{V}$ بر حسب S رسم شود، شیب نمودار کدام است؟

$$\frac{1}{V_m} \quad (۲) \quad -K_m \quad (۱)$$

$$\frac{K_m}{V_m} \quad (۴) \quad -\frac{1}{K_m} \quad (۳)$$

۷۵- کدام عبارت زیر در مورد بازدارنده‌های رقابتی آنزیم‌ها صحیح است؟

(۱) بازدارنده رقابتی با آنزیم آزاد ترکیب نمی‌شود.

(۲) بازدارنده رقابتی، در رقابت با سوبسترا به‌طور برگشت‌پذیر با آنزیم ترکیب می‌شود.

(۳) بازدارنده رقابتی به‌طور برگشت‌پذیر هم با آنزیم و هم با مجموعه آنزیم سوبسترا ترکیب می‌شود.

(۴) در بازدارنده رقابتی شیب خط $\left(\frac{1}{V}\right)$ بر حسب $\left(\frac{1}{S}\right)$ نسبت به حالت بدون بازدارندگی کاهش می‌یابد.

۷۶- کدام یک از گزینه‌های ذیل اختلاف اساسی بین سلول‌های یوکاریوت و پروکاریوت نمی‌باشد؟

(۱) در سلول‌های یوکاریوت هسته دارای غشاء و در پروکاریوت فاقد غشا می‌باشد.

(۲) در سلول یوکاریوت واحد فتوسنتزی کروماتوفور و در پروکاریوت کلروپلاست می‌باشد.

(۳) در سلول یوکاریوت تقسیم شدن به وسیله میتوز- میوز می‌باشد و در پروکاریوت به روش دوتایی انجام می‌شود.

(۴) در سلول یوکاریوت پروتئین‌های همراه با DNA از نوع هیستون و در پروکاریوت از نوع غیر هیستون می‌باشد.

۷۷- تفاوت ریبوزوم پروکاریوت و یوکاریوت کدام است؟

(۱) تفاوتی ندارند.

(۲) ریبوزوم پروکاریوت $80S$ می‌باشد.

(۳) ریبوزوم یوکاریوت $80S$ درصد حاوی RNA است.

(۴) ریبوزوم سیتوپلاسم یوکاریوت $80S$ و ریبوزوم پروکاریوت $70S$ است.

- ۷۸- کدام یک از عبارات زیر در مورد غشاهای سیتوپلاسمی (پلاسماتی) صحیح نمی‌باشد؟
- (۱) غشاء احاطه کننده سلولهای باکتری‌های گرم مثبت فقط غشاء سیتوپلاسمی می‌باشد.
 - (۲) غشاء سیتوپلاسمی جلوی عبور آزاد یونهای غیر آلی و اکثر مواد دیگر باردار و قطبی را می‌گیرد.
 - (۳) نقش پروتئین‌های حاضر در غشا سیتوپلاسمی شامل تسهیل انتقال مواد قندی از داخل غشاء و کاتالیز کردن واکنش می‌باشند.
 - (۴) ماهیت لیپیدهای تشکیل دهنده غشا سیتوپلاسمی در او باکتری‌ها فسفولیپید و لیپیدهای اتری و در آرکی باکتری‌ها گلیکولیپید می‌باشند.
- ۷۹- کدام یک از عبارات ذیل برای تعریف دی‌نیتروفیکاسیون صحیح است؟
- (۱) تبدیل نیتريت به نیترات
 - (۲) تبدیل آمونیوم به نیتريت
 - (۳) تبدیل نیترات به مولکول نیتروژن
 - (۴) تبدیل آمونیوم به نیترات
- ۸۰- در تبدیل آنزیمی اسید پیرویک به اسید لاکتیک کدام واکنش به‌طور همزمان انجام می‌شود؟
- $$\text{NADH} \rightarrow \text{NAD} \quad (۱)$$
- $$\text{FADH} \rightarrow \text{FAD} \quad (۲)$$
- $$\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{P} \quad (۴)$$
- $$\text{NAD} \rightarrow \text{NADH} \quad (۳)$$
- ۸۱- آنتی بیوتیک پنی‌سیلین در چه شرائطی بر باکتری تأثیر دارد؟
- (۱) باکتری‌هایی که در حال رشد هستند.
 - (۲) در تمام شرایط بر باکتری‌ها موثر است.
 - (۳) باکتری‌هایی که رشد آنها متوقف شده.
 - (۴) شرایط ایجاد رشد منظم در طول و عرض سلول‌ها
- ۸۲- زمان دوبرابر شدن میکرو ارگانیسمی، ۷۰ دقیقه می‌باشد. میزان سرعت رشد ویژه آن چند hr^{-1} است؟
- (۱) ۰/۰۱
 - (۲) ۰/۴۴
 - (۳) ۰/۵۹۴
 - (۴) ۱/۲۶
- ۸۳- با استفاده از کدام یک از موارد ذیل می‌توان در فاز رشد ساکن، منحنی رشد میکرو ارگانیسم‌ها را مجدداً وارد فاز لگاریتمی نمود؟
- (۱) تحت هیچ شرایطی این کار عملی نمی‌باشد.
 - (۲) با دست ورزی ژنتیکی در میکرو ارگانیسم
 - (۳) با افزایش زمان رشد لگاریتمی و کاهش زمان فاز رشد ساکن
 - (۴) تامین مواد غذایی مورد نیاز و خروج ضایعات تولید شده توسط میکرو ارگانیسم‌ها
- ۸۴- آنزیم لیزوزیم کدام است؟
- (۱) اتصال‌های پپتیدی را در دیواره سلولی تجزیه می‌کند.
 - (۲) اتصال‌های گلیکوزیدی موروثین و گلوکز آمین را تجزیه می‌کند.
 - (۳) اتصال‌های استری را در دیواره سلولی تجزیه می‌کند.
 - (۴) اتصال‌های گلیکوزیدی دی‌ساکاریدی α , β را تجزیه می‌کند.

۸۵- زنجیره انتقال الکترون در سلول‌های یوکاریوتیک و پروکاریوتیک به ترتیب در کجا قرار دارد؟

- (۱) در غشاء میتوکندری و غشاء سیتوپلاسمی
- (۲) در غشاء سیتوپلاسمی و غشاء میتوکندری
- (۳) در غشاء ریبوزوم و غشاء میتوکندری
- (۴) در غشاء ریبوزوم و غشاء سیتوپلاسمی

ترمودینامیک

۸۶- جریانی با شدت ۳ و انتالپی ۵ وارد یک مخزن اختلاط شده و در آن با جریان دیگری به شدت ۲ و انتالپی ۱۰ بطور کاملاً یکنواخت (پایدار) مخلوط می‌شود. درون مخزن اختلاط همزنی با توان مصرفی ۴ کار می‌کند و انتالپی جریان خروجی ۲۰ می‌باشد. شدت انتقال حرارت با مخزن اختلاط کدام است؟ واحدها هماهنگ است.

- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۴۴ | (۲) ۵۲ |
| (۳) ۶۱ | (۴) ۶۹ |

۸۷- در مورد یک ماده خالص تک فازی کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟
(۱) فقط اگر گاز باشد و در دمای ثابت فشار آن را افزایش دهیم انترپی آن همیشه کاهش می‌یابد.

(۲) همیشه چه به صورت گاز و چه به صورت مایع باشد با افزایش فشار در دمای ثابت انترپی آن کاهش می‌یابد.

(۳) فقط اگر گاز کامل فرض شود در دمای ثابت با افزایش فشار همیشه انترپی آن کاهش می‌یابد.

(۴) اگر سیال تراکم ناپذیر فرض شود با افزایش فشار انترپی آن کاهش می‌یابد.

۸۸- گاز آرگون در دمای 45°C با سرعت $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بصورت پایا (یکنواخت) وارد

توربین عایقی می‌شود. سرعت گاز در خروجی از توربین $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر توان

خروجی توربین به ازای هر کیلو گرم آرگون 25kJ باشد دمای آرگون در

خروجی از توربین چند درجه سلسیوس است؟ $C_{pAr} = 0.5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{K}}$ و

آرگون را گاز کامل فرض کنید.)

- | | |
|---------|---------|
| (۱) ۳۴۰ | (۲) ۳۷۰ |
| (۳) ۵۳۰ | (۴) ۵۶۰ |

۸۹- کدامیک از روابط زیر، رابطه ماکسول را نشان می‌دهد؟

$$\left(\frac{\partial s}{\partial T}\right)_P = \frac{C_P}{T} \quad (2) \quad \left(\frac{\partial s}{\partial T}\right)_V = \frac{C_V}{T} \quad (1)$$

$$\left(\frac{\partial s}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_P \quad (4) \quad \left(\frac{\partial s}{\partial v}\right)_T = -\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v \quad (3)$$

- ۹۰- کدام سیکل دارای دو تحول فشار ثابت است؟
 (۱) اتو (۲) رانکین
 (۳) کارنو (۴) دیزل
- ۹۱- وقتی فشار یک گاز واقعی در دمای ثابت به سمت صفر برود آنگاه:
 (۱) انتالپی و انتروپی باقیمانده (پسماند) آن صفر می‌شود.
 (۲) کلیه خواص باقیمانده (پسماند) آن صفر می‌شود.
 (۳) انتالپی و انتروپی و حجم باقیمانده (پسماند) آن صفر می‌شود.
 (۴) فقط انتالپی و حجم باقیمانده (پسماند) آن صفر می‌شود.
- ۹۲- یک ماشین گرمایی بین دو منبع گرمایی با دماهای 1000°K و 500°K کار می‌کند. اگر گرما با شدت $800 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}$ به ماشین داده شده و بازده گرمایی این ماشین 50% درصد حداکثر مقدار ممکن باشد. در هر ثانیه چند کیلوژول گرما از این ماشین تلف می‌شود؟
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰
 (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۰۰
- ۹۳- یک مخزن صلب عایق از دو قسمت تشکیل شده که در یک قسمت آن یک گاز کامل در دمای T و فشار P وجود دارد و قسمت دیگر خالی است. اگر تحول انبساط آزاد روی دهد، (یعنی غشاء بین دو قسمت پاره شود و گاز همه مخزن را پر کند) کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) انتالپی و انتروپی آن افزایش می‌یابد.
 (۲) انتروپی آن همیشه افزایش می‌یابد.
 (۳) دما ممکن است کاهش یابد.
 (۴) انرژی داخلی و انتالپی و انتروپی آن ثابت می‌ماند.
- ۹۴- در صورتی که یک قطره آب به محلول دو جزئی آب و اتانول اضافه شود: (در دما و فشار ثابت)
 (۱) حجم کل محلول تغییری نمی‌کند.
 (۲) انتالپی کل محلول کاهش می‌یابد.
 (۳) حجم کل محلول بیشتر از حجم قطره آب افزایش می‌یابد.
 (۴) حجم کل محلول به اندازه حاصل ضرب حجم مولی جزئی آب در تعداد مول‌های قطره آب تغییر می‌کند.
- ۹۵- در صورتیکه در دما و فشار ثابت ۲ مول از ماده A با ۳ مول از ماده B مخلوط شوند و حجم مولی جزئی A برابر $38.6 \frac{\text{cm}^3}{\text{mol}}$ و حجم مولی جزئی B برابر $17.7 \frac{\text{cm}^3}{\text{mol}}$ باشد حجم مولی مخلوط چند سانتی‌متر مکعب بر مول است؟
 (۱) 26.06 (۲) 20.2
 (۳) 13.3 (۴) 15.12

-۹۶

کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

- (۱) به کمک معادلات حالت می توان دانسیته محلول را محاسبه کرد.
- (۲) به کمک تابع انرژی آزاد گیبس اضافی می توان دانسیته محلول را محاسبه کرد.
- (۳) به کمک تابع انرژی آزاد گیبس اضافی می توان حجم اضافی را به دست آورد.
- (۴) به کمک معادلات حالت می توان حجم اضافی را به دست آورد.

-۹۷

آب و بنزن را می توان غیرقابل حل شدن در یکدیگر در نظر گرفت. مخلوطی از ۲ مول بنزن و ۸ مول آب را در ظرفی عاری از هوا و در بسته ریخته تا در دمای ثابت 342°K به تعادل برسد. فشار سیستم در حالت تعادل 10^5 kPa است. در این دما فشار بخار آب و بنزن به ترتیب 3° و 7° کیلو پاسکال می باشد. کسر مولی بنزن در فاز بخار چقدر است؟ (فرض کنید قانون راولت برقرار است.)

- (۱) 0.2
- (۲) 0.368
- (۳) 0.7
- (۴) 1

-۹۸

جسم جامدی به جرم ۲ و گرمای ویژه ۳ و دمای 400°K را درون مسایعی به دمای 200°K می اندازیم و دمای تعادل برابر 300°K می شود. واحدها همه هماهنگ است. تغییر خالص آنتروپی این تحول (تغییر کل آنتروپی) تقریباً، کدام است؟

$$\text{Ln}2 = 0.7, \text{Ln}3 = 1.1, \text{Ln}5 = 1.6$$

- (۱) 0.9
- (۲) 0.6
- (۳) 0.3
- (۴) 0.2

-۹۹

آنتالپی اضافی (افزونی) یک محلول دو جزئی منفی است، کدام گزینه صحیح است؟

$$\bar{H}_1^{\infty} > H_1 \quad (1) \quad \Delta H > 0$$

$$\bar{H}_2^{\infty} < H_2 \quad (2) \quad \bar{H}_2^{\infty} > H_2 \quad (3)$$

برای یک مخلوط دو جزئی همگن داریم: $v = 3x_1 + 5x_1x_2 + 10$ ، تابع \bar{v}_2 برابر کدام است؟

$$2x_1^2 + 10 \quad (1) \quad 5x_1^2 + 10$$

$$2x_1x_2 + 10 \quad (2) \quad 5x_1x_2 + 10 \quad (3)$$

-۱۰۱

در یک سیستم دو جزئی دو فازی شامل فازهای بخار و مایع، نسبت های تعادلی اجزای ۱ و ۲ به ترتیب k_1 و k_2 هستند. کدام گزینه برای ترکیب جزء (۱) در فاز مایع در شرایط مشخص دما و فشار صحیح است؟

$$x_1 = \frac{k_2(1-k_1)}{k_1-k_2} \quad (1) \quad x_1 = \frac{(1-k_2)}{k_1(k_1-k_2)}$$

$$x_1 = \frac{1-k_1}{k_1-k_2} \quad (2) \quad x_1 = \frac{1-k_2}{k_1-k_2} \quad (3)$$

- ۱۰۲- برای ضریب فوگاسیتته بخار اشباع یک ماده خاص کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) معمولاً در حدود یک است. (۲) همیشه از یک کوچکتر است.
 (۳) ممکن است از یک بزرگتر باشد. (۴) اغلب از یک کوچکتر است.

- ۱۰۳- برای یک سیستم دو جزئی فرضی داریم: $\bar{M}_1 = 2 + 5x_1 + 2x_2$ در این صورت مقدار (قدر مطلق) \bar{M}_2^∞ کدام است؟ واحدها دلخواه است ($M_2 = 10$)
 (۱) ۱۳ (۲) ۲۵ (۳) ۱۰۰ (۴) بینهایت است.

- ۱۰۴- در یک محلول دو جزئی ایده آل ($x_1 = 0.2$) در صورتی که انتروپی ماده خالص (۱) برابر $4 \frac{J}{mol \cdot ^\circ K}$ باشد. انتروپی مولی جزئی آن تقریباً چند $\frac{J}{mol \cdot ^\circ K}$ است؟

$$\ln 0.2 = -1.6, \ln 0.8 = -0.2, \ln 0.3 = -1.2, R = 8 \frac{J}{mol \cdot ^\circ K}$$

(۱) ۱۶٫۸ (۲) ۵٫۸ (۳) ۱۲٫۸ (۴) ۱۰٫۸

- ۱۰۵- برای یک مخلوط دو جزئی انرژی آزاد گیبس افزونی از رابطه $\frac{g}{RT} = \alpha x_1 x_2$ که α یک مقدار ثابتی است، پیروی می‌کند. در صورتی که ثابت هنری جزء (۱) برابر k_1 باشد، مقدار آن چقدر است؟ P_1^{sat} فشار بخار (اشباع) جزء (۱) است.

$$k_1 = P_1^{sat} e^{-\alpha} \quad (2) \quad k_1 = P_1^{sat} \ln \alpha \quad (1)$$

$$k_1 = \frac{f_1}{\alpha} \quad (4) \quad k_1 = f_1 e^{\alpha} \quad (3)$$

۱۰۶- نگاشت $w = \frac{z}{1-z}$ ناحیه $\{z = x + iy \mid 0 < x < 1\}$ را به کدام ناحیه در

صفحه w می نگارد؟ $(w = u + iv)$

(۱) $u < 0, -\infty < v < \infty$ (۲) $-\infty < u < \infty, v < 0$

(۳) $v > 0, -\infty < u < \infty$ (۴) $-\infty < v < \infty, u > 0$

۱۰۷- اگر $v(x, y)$ مزدوج همساز تابع $u = 2x(y+3)$ باشد و $v(0,0) = -4$ مقدار $v(2,2)$ برابر است با؟

(۱) ۴ (۲) ۸

(۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۰۸- اگر $f(z) = z - 3i$ و c دایره‌ای به مرکز $1 + 3i$ و شعاع ۲ باشد آن گاه حاصل $\oint_c f(z) d\bar{z}$ کدام است؟

(۱) $-2 - 2i$ (۲) $2 + 2i$

(۳) $-2 - (8\pi + 2)i$ (۴) $2 + (8\pi + 2)i$

۱۰۹- بسط لوران (لورنت) تابع $f(z) = \frac{4-3z}{z(1-z)(2-z)}$ به ازای $2 < |z| < \infty$ کدام است؟

(۱) $f(z) = -\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n - 1}{z^n}$ (۲) $f(z) = -\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 1}{z^n}$

(۳) $f(z) = -\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} - 1}{z^{n+1}}$ (۴) $f(z) = -\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} + 1}{z^{n+1}}$

۱۱۰- اگر سری فوریه تابع تناوبی $f(x) = |x|$ ، $f(x) = f(x + 2\pi)$ به صورت

$$\frac{\pi}{2} - \frac{4}{\pi} (\cos x + \frac{1}{9} \cos 3x + \frac{1}{25} \cos 5x + \dots)$$

باشد، آن گاه مجموع سری عددی $\frac{1}{3^4} + \frac{1}{5^4} + \frac{1}{7^4} + \dots$ برابر است با:

(۱) $\frac{\pi^4 - 96}{96}$ (۲) $\frac{\pi^4 - 32}{32}$

(۳) $\frac{\pi^4 + 32}{32}$ (۴) $\frac{\pi^4 + 96}{96}$

۱۱۱- هرگاه تابع f در بازه $[0, \pi]$ فرد باشد و $f(x) = 3x^2 + \sin 4x$ آن گاه ضریب $\sin 4x$ در سری فوریه مثلثاتی f در بازه $[-\pi, \pi]$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{2-3\pi}{2}$ (۲) $-\frac{3\pi}{2}$

(۳) $\frac{3\pi}{2}$ (۴) $\frac{2+3\pi}{2}$

۱۱۲- با استفاده از تبدیل فوریه کسینوسی تابع $f(x) = e^{-a^2 x^2}$ که به صورت

$$F\{f(x)\} = \frac{\sqrt{\pi}}{2a} e^{-\frac{\omega^2}{4a^2}}$$

تبدیل فوریه‌ی سینوسی تابع $xf(x)$ ، کدام است؟

$$\frac{\omega\sqrt{\pi}}{2a^2} e^{-\frac{\omega^2}{4a^2}} \quad (۲) \qquad \frac{\omega\sqrt{\pi}}{2a^2} e^{-\frac{\omega^2}{4a^2}} \quad (۱)$$

$$\frac{\omega\sqrt{\pi}}{2a^2} e^{-\frac{\omega^2}{4a^2}} \quad (۴) \qquad \frac{\omega\sqrt{\pi}}{2a^2} e^{-\frac{\omega^2}{4a^2}} \quad (۳)$$

۱۱۳- جواب معادله $u_{xy} = u_x$ کدام است؟

$$f(x)e^y + g(y) \quad (۲) \qquad f(x)e^x + g(y) \quad (۱)$$

$$f(y)e^y + g(x) \quad (۴) \qquad f(y)e^x + g(x) \quad (۳)$$

۱۱۴- تغییر متغیرهای $v = y - 3x$ و $z = y - 5x$ معادله

$$Au_{xx} + 2Bu_{xy} + Cu_{yy} = 0$$

را به یک معادله از نوع کانونی (نرمال) تبدیل کند، مقدار B کدام است؟

$$B = -4 \quad (۲) \qquad B = -8 \quad (۱)$$

$$B = 8 \quad (۴) \qquad B = 4 \quad (۳)$$

۱۱۵- مقدار $u\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ در مسئله مقدار اولیه مرزی زیر

$$u_{tt} - 4u_{xx} = 0, \quad 0 < x < \pi, t > 0$$

$$u(x, 0) = \sin x, \quad u_t(x, 0) = 0, \quad 0 \leq x \leq \pi$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(\pi, t) = 0, \quad t \geq 0$$

برابر است با:

$$-1 \quad (۱) \qquad 0 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۳) \qquad 2 \quad (۴)$$

۱۱۶- درصد جرمی عنصر هیدروژن در آمونیوم هیدروژن فسفات به تقریب کدام است؟

$$(H = 1, N = 14, O = 16, P = 31; g.mol^{-1})$$

$$6.7 \quad (۲) \qquad 3.8 \quad (۱)$$

$$8.7 \quad (۴) \qquad 6.8 \quad (۳)$$

۱۱۷- یون‌های سیانات CNO^- و فولمینات NCO^- به ترتیب از راست به چپ دارای چند ساختار رزونانسی هستند؟

$$2 \text{ و } 2 \quad (۱) \qquad 3 \text{ و } 2 \quad (۲)$$

$$2 \text{ و } 3 \quad (۳) \qquad 3 \text{ و } 3 \quad (۴)$$

۱۱۸- شمار زوج الکترون‌های غیر پیوندی در کدام دو گونه برابر است؟

$$BeF_3, SnCl_3 \quad (۲) \qquad CF_3Cl_3, ClO_3 \quad (۱)$$

$$BF_3, I_3 \quad (۴) \qquad BF_3, NO_3 \quad (۳)$$

۱۱۹- سرعت متوسط مولکول‌های با جرم 60 g.mol^{-1} در دمای 127°C به تقریب

چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ ($R \approx 8 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$)

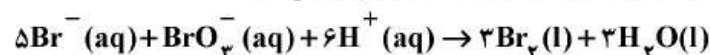
- (۱) $12,6$
 (۲) 200
 (۳) 225
 (۴) 400

۱۲۰- از نظر نمودارهای MO، مرتبه پیوندی کدام گونه برابر صفر است؟

- (۱) Be_2
 (۲) H_2^-
 (۳) Li_2
 (۴) N_2^+

۱۲۱- قانون سرعت واکنش زیر به طور تجربی به صورت:

$k[\text{Br}^-][\text{BrO}_3^-][\text{H}^+]^2 = \text{سرعت}$ ، تعیین شده است. با تغییر pH محیط از ۴ به ۲، سرعت این واکنش چندبرابر افزایش می‌یابد؟



- (۱) 2
 (۲) 4
 (۳) 10^4
 (۴) 36

۱۲۲- اگر 620 g اتیلن گلیکول را به 2000 g آب اضافه کنیم، نقطه جوش محلول به دست آمده در فشار یک اتمسفر چند $^\circ\text{C}$ است؟

($K_b = 0,5 \frac{^\circ\text{C}}{\text{m}}$, $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 101
 (۲) $102,5$
 (۳) 105
 (۴) $107,5$

۱۲۳- 47 گرم فنول ($\text{pK}_a = 10$) در نیم لیتر آب حل شده است. pH محلول به دست آمده به تقریب کدام است؟

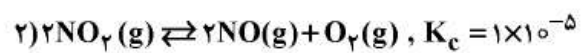
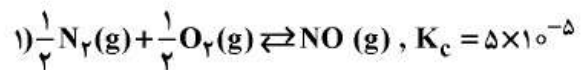
- (۱) 5
 (۲) 6
 (۳) $4,5$
 (۴) $3,5$

۱۲۴- اگر مقدار K_{sp} برای سرب (II) سولفات برابر 4×10^{-8} باشد، در یک نمونه یک‌لیتری آب، چند گرم از آن حل می‌شود؟

($\text{PbSO}_4 = 303 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) $6,06 \times 10^{-2}$
 (۲) 2×10^{-4}
 (۳) $1,2 \times 10^{-5}$
 (۴) $1,3 \times 10^{-10}$

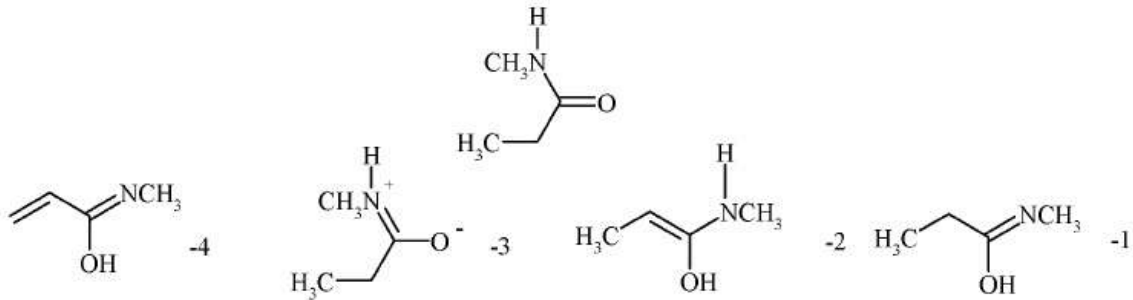
۱۲۵- با توجه به واکنش‌های تعادلی زیر:

ثابت تعادل واکنش (K_c) : $2NO_2 \rightleftharpoons N_2(g) + 2O_2(g)$ کدام است؟

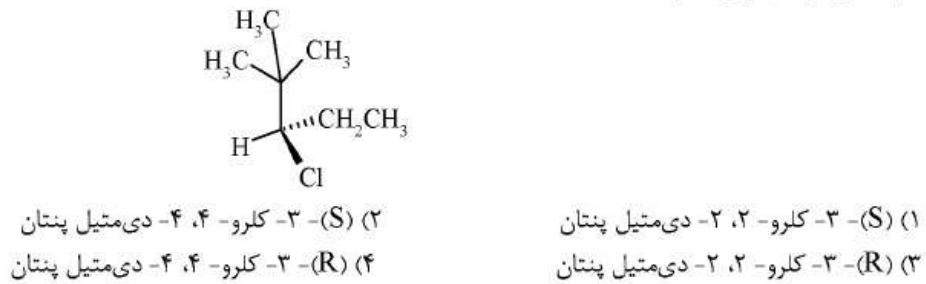
$$2 \times 10^{-4} \quad (2) \qquad 5 \times 10^{-10} \quad (1)$$

$$6 \times 10^{-5} \quad (4) \qquad 4 \times 10^{-3} \quad (3)$$

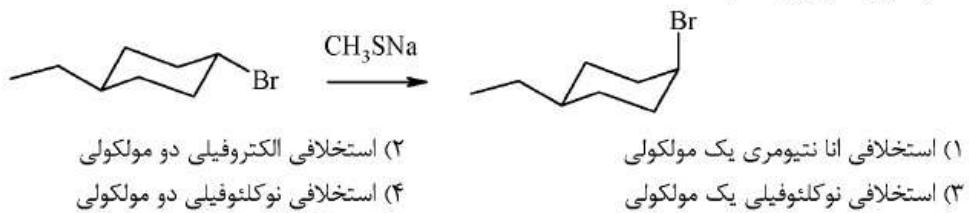
۱۲۶- کدام گزینه ساختار رزونانسی ترکیب زیر را نشان می‌دهد؟



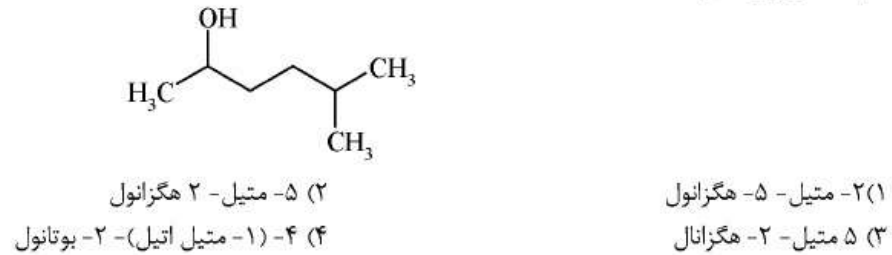
۱۲۷- نام صحیح ترکیب زیر کدام است؟



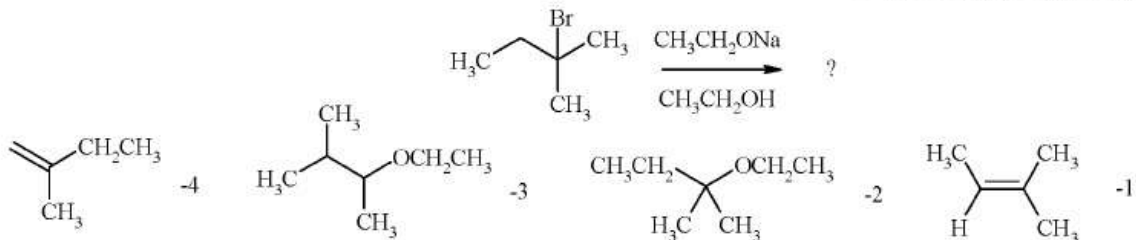
۱۲۸- مکانیسم واکنش زیر کدام است؟



۱۲۹- نام ساختار زیر کدام است؟



۱۳۰- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟

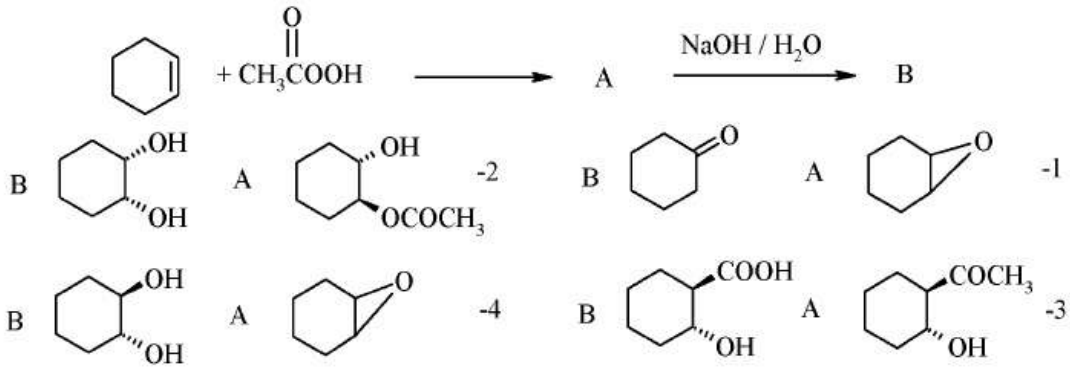


۱۳۱- برای تشخیص دو ساختار زیر از یکدیگر، کدام روش طیفسنجی مناسبترین است؟

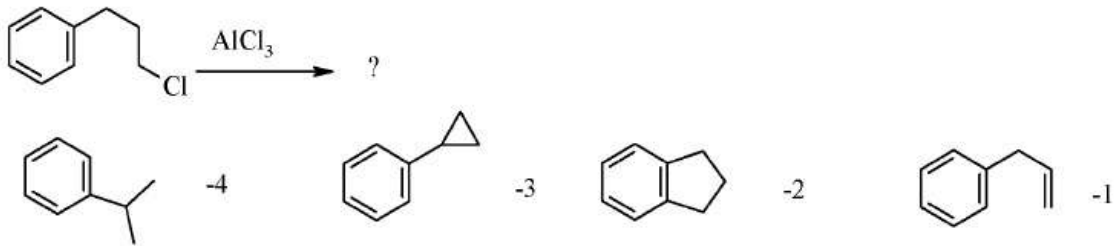


- ۱) $^1\text{HNMR}$
- ۲) UV - Vis
- ۳) IR
- ۴) Microwave

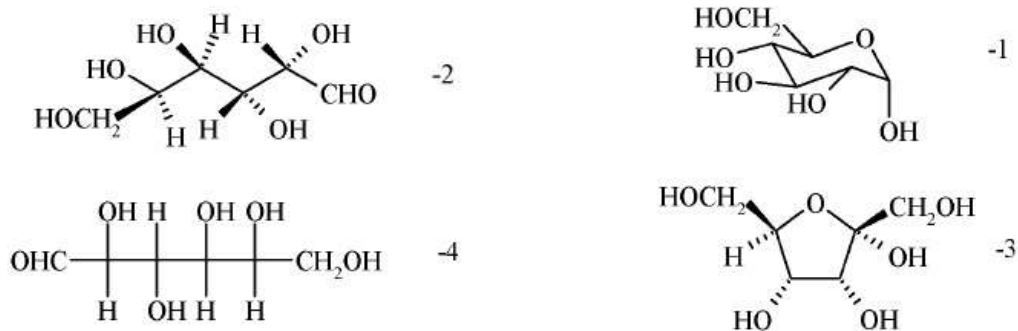
۱۳۲- A و B محصول دو واکنش زیر کدامند؟



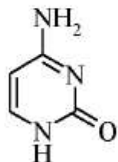
۱۳۳- محصول واکنش فریدل- کرافتس ترکیب زیر کدام است؟



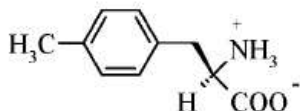
۱۳۴- کدام ساختار، یک گلوکو پیرانوز است؟



۱۳۵- کدام گزینه یک آمینو اسید را نشان می‌دهد؟



-2



-4



به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون کارشناسی ارشد سال 1393 می رساند، کلید اولیه سوالات بر روی سایت سازمان سنجش قرار گرفته است. این کلید اولیه غیر قابل استناد است پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 92/12/8 با مراجعه به سایت سازمان سنجش www.sanjesh.org از طریق سیستم ارسال و درخواست نسبت به تکمیل فرمی که برای دریافت این نظرات آماده گردیده است اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.

نوع دفترچه	نام رشته امتحانی	کد رشته امتحانی
E	مجموعه بیوتکنولوژی و داروسازی	1285

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	3	61	2	91	1	121	3	151	سفید
2	2	32	4	62	4	92	4	122	2	152	سفید
3	1	33	1	63	3	93	2	123	2	153	سفید
4	4	34	3	64	4	94	4	124	1	154	سفید
5	1	35	1	65	1	95	1	125	3	155	سفید
6	3	36	2	66	3	96	2	126	3	156	سفید
7	3	37	2	67	4	97	3	127	1	157	سفید
8	1	38	4	68	3	98	2	128	4	158	سفید
9	2	39	2	69	4	99	4	129	2	159	سفید
10	4	40	1	70	1	100	1	130	1	160	سفید
11	3	41	3	71	2	101	3	131	3	161	سفید
12	1	42	2	72	1	102	2	132	4	162	سفید
13	2	43	1	73	3	103	4	133	2	163	سفید
14	4	44	3	74	2	104	1	134	1	164	سفید
15	2	45	4	75	2	105	3	135	4	165	سفید
16	4	46	3	76	2	106	4	136	سفید	166	سفید
17	3	47	2	77	4	107	2	137	سفید	167	سفید
18	1	48	4	78	4	108	3	138	سفید	168	سفید
19	2	49	2	79	3	109	4	139	سفید	169	سفید
20	2	50	3	80	1	110	1	140	سفید	170	سفید
21	1	51	4	81	1	111	1	141	سفید	171	سفید
22	1	52	2	82	3	112	3	142	سفید	172	سفید
23	3	53	4	83	4	113	2	143	سفید	173	سفید
24	4	54	4	84	2	114	3	144	سفید	174	سفید
25	4	55	3	85	1	115	1	145	سفید	175	سفید
26	4	56	2	86	3	116	3	146	سفید	176	سفید
27	1	57	3	87	1	117	4	147	سفید	177	سفید
28	1	58	1	88	2	118	1	148	سفید	178	سفید
29	3	59	2	89	4	119	4	149	سفید	179	سفید
30	3	60	1	90	2	120	1	150	سفید	180	سفید

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
181	سفید	211	سفید	241	سفید	271	سفید
182	سفید	212	سفید	242	سفید	272	سفید
183	سفید	213	سفید	243	سفید	273	سفید
184	سفید	214	سفید	244	سفید	274	سفید
185	سفید	215	سفید	245	سفید	275	سفید
186	سفید	216	سفید	246	سفید	276	سفید
187	سفید	217	سفید	247	سفید	277	سفید
188	سفید	218	سفید	248	سفید	278	سفید
189	سفید	219	سفید	249	سفید	279	سفید
190	سفید	220	سفید	250	سفید	280	سفید
191	سفید	221	سفید	251	سفید	281	سفید
192	سفید	222	سفید	252	سفید	282	سفید
193	سفید	223	سفید	253	سفید	283	سفید
194	سفید	224	سفید	254	سفید	284	سفید

195	سفید	225	سفید	255	سفید	285	سفید	315	سفید
196	سفید	226	سفید	256	سفید	286	سفید	316	سفید
197	سفید	227	سفید	257	سفید	287	سفید	317	سفید
198	سفید	228	سفید	258	سفید	288	سفید	318	سفید
199	سفید	229	سفید	259	سفید	289	سفید	319	سفید
200	سفید	230	سفید	260	سفید	290	سفید	320	سفید
201	سفید	231	سفید	261	سفید	291	سفید	321	سفید
202	سفید	232	سفید	262	سفید	292	سفید	322	سفید
203	سفید	233	سفید	263	سفید	293	سفید	323	سفید
204	سفید	234	سفید	264	سفید	294	سفید	324	سفید
205	سفید	235	سفید	265	سفید	295	سفید	325	سفید
206	سفید	236	سفید	266	سفید	296	سفید	326	سفید
207	سفید	237	سفید	267	سفید	297	سفید	327	سفید
208	سفید	238	سفید	268	سفید	298	سفید	328	سفید
209	سفید	239	سفید	269	سفید	299	سفید	329	سفید
210	سفید	240	سفید	270	سفید	300	سفید	330	سفید

خروج