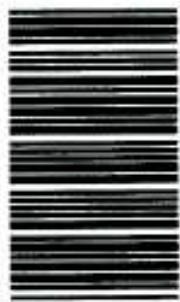




504

E



504E

نام

نام خانوادگی

محل اعضاء

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 دوره‌های کارشناسی ارشد نایب‌وسته داخل - سال ۱۳۹۲

مجموعه مهندسی مواد - کد ۱۲۷۲

تعداد سوال: ۱۷۰

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۰	۱	۳۰
۲	ریاضی (ریاضی عمومی ۱ و ۲، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۲۱	۵۰
۳	خواص فیزیکی مواد	۲۰	۵۱	۷۰
۴	خواص مکانیکی مواد	۲۰	۷۱	۹۰
۵	تئیسی فیزیک و ترمودینامیک	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	فیزیولوژی و آناتومی	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	شیمی آلی و بیوشیمی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	خواص مواد مهندسی و بیومتریال‌ها	۲۰	۱۵۱	۱۷۰

پهمنامه سال ۱۳۹۱

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- Yet life is not literature, nor is literature life; the two are _____.
 1) consistent 2) distinct 3) temporary 4) adequate
- 2- The hurricane would not have had such a/an _____ effect on the coastal village had the storm surge not arrived during an abnormally high tide.
 1) devastating 2) ultimate 3) calculating 4) obligatory
- 3- Federica expressed doubt about the existence of true altruism, claiming that no one makes a _____ without expecting to receive something in return in one form or another.
 1) facility 2) hypothesis 3) premise 4) sacrifice
- 4- As a supporter of the value of free trade, Bennett was often called upon to give speeches around the world _____ the virtues of unencumbered commerce.
 1) monitoring 2) purchasing 3) praising 4) exchanging
- 5- The efforts to revive the local economy after the departure of the town's largest employer were eased by the construction of a new arts center that would infuse the community with much-needed _____.
 1) revenue 2) scheme 3) schedule 4) survival
- 6- Eagerly advocating rehabilitation, Gena has always believed that individuals who have been imprisoned deserve the opportunity to return to society as _____ citizens.
 1) voluntary 2) crucial 3) productive 4) internal
- 7- With _____ approval, the parliament accepted the new law that would prohibit companies from discriminating according to race in their hiring practices.
 1) intrinsic 2) fanatical 3) sporadic 4) unanimous
- 8- Many medical researchers now believe that there is such a thing as being too clean. The "hygiene hypothesis" suggests that excessively sanitary conditions can _____ a person's resistance to disease.
 1) initiate 2) diminish 3) abandon 4) undertake
- 9- One popular misconception is that these subsidies produce lower food prices, and so are a _____ to consumers. This analysis ignores the fact that consumers are also paying for these subsidies through taxes.
 1) transfer 2) device 3) boon 4) status
- 10- As one of the most popular writers of the 20th century, Jack Kerouac authored several books that _____ to a wide variety of readers.
 1) appeal 2) attribute 3) appear 4) devote

Part B: Cloze Test

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

The climate is expected to increasingly shape and (11) _____. by cities. In a vicious circle, climate change will increase energy demand for air conditioning in cities, (12) _____ will add to greenhouse gas emissions. It could also raise temperatures in urban areas (13) _____. 2-6 °C. "Heat, pollution, smog and ground-level ozone [from cities] affect surrounding areas, reducing agricultural yields, increasing health risks and (14) _____. tornadoes and thunderstorms. (15) _____ on urban water supplies are expected to be dramatic," the report says. Cities like New Delhi, in the drier areas, will be hit particularly hard.

- 11- 1) be shaped 2) shaped 3) is shaped 4) be shaping
- 12- 1) where they 2) they 3) that 4) which
- 13- 1) high up 2) by 3) for 4) at
- 14- 1) to produce 2) and produce 3) and producing 4) which produces
- 15- 1) The impacts of climate change 2) The climate change impact 3) The impact changes in climate 4) The change in climate impact



**PART C: Reading Comprehension**

Directions: Read the following three 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:

Many great inventions are greeted with ridicule and disbelief. The invention of the airplane was no exception. Although many people who heard about the first powered flight on December 17, 1903, were excited and impressed, others reacted with peals of laughter. The idea of flying an aircraft was repulsive to some people. Such people called Wilbur and Orville Wright, the inventors of the first flying machine, impulsive fools. Negative reactions, however, did not stop the Wrights. Impelled by their desire to succeed, they continued their experiments in aviation.

Orville and Wilbur Wright had always had a compelling interest in aeronautics and mechanics. As young boys they earned money by making and selling kites and mechanical toys. Later, they designed a newspaper-folding machine, built a printing press, and operated a bicycle-repair shop. In 1896, when they read about the death of Otto Lilienthal, the brothers' interest in flight grew into a compulsion.

Lilienthal, a pioneer in hang-gliding, had controlled his gliders by shifting his body in the desired direction. This idea was repellent to the Wright brothers, however, and they searched for more efficient methods to control the balance of airborne vehicles. In 1900 and 1901, the Wrights tested numerous gliders and developed control techniques. The brothers' inability to obtain enough lift power for the gliders almost led them to abandon their efforts.

After further study, the Wright brothers concluded that the published tables of air pressure on curved surfaces must be wrong. They set up a wind tunnel and began a series of experiments with model wings. Because of their efforts, the old tables were repealed in time and replaced by the first reliable figures for air pressure on curved surfaces. This work, in turn, made it possible for them to design a machine that would fly. In 1903 the Wrights built their first airplane, which cost less than one thousand dollars. They even designed and built their own source of propulsion-a lightweight gasoline engine. When they started the engine on December 17, the airplane pulsated wildly before taking off. The plane managed to stay aloft for twelve seconds, however, and it flew one hundred twenty feet.

By 1905 the Wrights had perfected the first airplane that could turn, circle, and remain airborne for half an hour at a time. Others had flown in balloons or in hang gliders, but the Wright brothers were the first to build a full-size machine that could fly under its own power. As the contributors of one of the most outstanding engineering achievements in history, the Wright brothers are accurately called the fathers of aviation.

- 16- The idea of flying an aircraft was ----- to some people.
 1) boring 2) needless 3) distasteful 4) exciting
- 17- People thought that the Wright brothers had -----.
 1) acted without thinking 2) been negatively influenced
 3) been too cautious 4) acted in a negative way
- 18- The Wrights' interest in flight grew into a -----.
 1) plan 2) need to act 3) financial empire 4) foolish thought
- 19- Lilenthal's idea about controlling airborne vehicles was ----- the Wrights
 1) disliked by 2) accepted by 3) opposed by 4) proven wrong by



- 20- The old tables were ----- and replaced by the first reliable figures for air pressure on curved surfaces.
- 1) multiplied 2) not used 3) destroyed 4) canceled

Passage 2:**Stainless Steel**

In the same year that the Titanic dragged more than 24,000 tonnes of steel to the bottom of the ocean, a new version of the alloy was born, celebrating its centenary this year is stainless steel, a material that we are all familiar with and come across in a vast array of everyday items - from cutlery, jewellery and razor blades, to washing machines and cars. It is also a much-photographed material in iconic structures, including the Jin Mao Building in Shanghai, the Chrysler Building in New York City and the Thames Barrier in London. Indeed, in developed countries there is over 100kg of stainless steel stock per capita.

The term 'stainless' was coined early in the development of the material for cutlery applications that did not corrode or lose their lustre. Indeed one of the earliest trade names for stainless steel was Staybrite. The main requirement for stainless steels is that they should be corrosion-resistant for a specified application or environment. For example, some types of stainless steel do not resist corrosion in the presence of chlorine - hence problems arise if they are erroneously selected for indoor swimming pool structures. The technical requirement for a steel to be classed as stainless is a minimum weight of 10.5% chromium. This can be more than doubled for harsh environments, and other alloying elements such as nickel are sometimes added to enhance its structure and properties.

- 21- Where does the term "stainless" originate from?
- 1) Spoons, forks, knives and like tools that should not rust.
2) Tools used in cutting applications.
3) Staybrite.
4) Coins.
- 22- Which year did the Titanic sink (state your answer in Hejri Shamsi)?
- 1) 1378 2) 1312 3) 1305 4) 1291
- 23- Suppose the population of the USA were 300 million. Which of the following is the closest estimate to the total weight of stainless steel stock in that country?
- 1) 3 million tonnes 2) 24000 tonnes 3) 30 million tonnes 4) 30 billion tonnes
- 24- A pipeline laid in sea, is required to carry acid to an offshore plant. Which of the following materials is most suitable for the pipeline material?
- 1) Stainless steel containing a minimum of 10.5% chromium and some nickel.
2) Stainless steel containing a minimum of 21% chromium.
3) Low carbon steel containing nickel.
4) Stainless steel containing harsh environments.
- 25- Why is the Jin Mao Building in Shanghai so popular with photographers?
- 1) Because it is located in China.
2) Because it is a much photographed structure.
3) Because it contains stainless steel.
4) Because it is an icon of the city.



Passage 3:

There are several types of environmental interactions which materials may undergo. Among them is oxidation, that is, the formation of a nonmetallic surface film (or scale) which occurs where a metal is exposed to air. Essentially, most metals and alloys experience some form of superficial oxidation in various degrees. Often, these surface films are not necessarily disabling, that is, they create protective layers which shield the underlying material from further attack. A chromium oxide film that forms on stainless steel, or a thin, aluminum oxide film that protects bulk aluminum are examples of this. In some cases, an oxide layer is even most welcome, as in insulating SiO_2 films which readily grow on silicon wafers and thus provide a basis for microminiaturization in the electronics industry.

The rate of oxidation depends on the kind of film that is forming. For example, a porous film allows a continuous flow of oxygen to the metal surface which, in turn, leads to a linear oxidation rate with time. In contrast, the most protective films are known to grow much slower, that is, in general, logarithmically with time. Somewhere in between are the growth rates for nonporous oxide layers, as in iron or copper, where a parabolic time-dependence has been found.

- 26- "Superficial" in line 4 is closest in meaning to:
 1) stiff 2) surface 3) Internal 4) Intensive
- 27- According to the text, oxide layers are:
 1) always undesirable 2) always desirable
 3) desirable in some instances 4) it was not mentioned
- 28- "Shield" in line 5 is closest in meaning to:
 1) coat 2) prohibit 3) protect 4) resist
- 29- Which statement can be said about the "parabolic oxidation rate"?
 1) slower than oxidation rate of a porous oxide
 2) faster than linear oxidation rate
 3) slower than logarithmic oxidation rate
 4) it is the most protective oxidation behavior
- 30- Which oxidation feature was not mentioned in the text?
 1) protective films 2) oxidation definition
 3) oxide growth rate 4) oxidation disadvantages





-۳۱ حاصل انتگرال $\int \frac{dx}{\sin^2 x + \cos^2 x}$ کدام است؟

$\frac{\sqrt{2}}{2} \arctan\left(\frac{\tan x}{\sqrt{2}}\right) + C$ (۲)

$\sqrt{2} \arctan\left(\frac{\tan x}{\sqrt{2}}\right) + C$ (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{2} \arctan\left(\frac{\tan 2x}{\sqrt{2}}\right) + C$ (۴)

$\sqrt{2} \arctan\left(\frac{\tan 2x}{\sqrt{2}}\right) + C$ (۳)

-۳۲ سری توافق تابع $f(x) = \int_0^x \frac{\ln(1+t)}{t} dt$ و بازه همگرایی آن کدام است؟

$-1 \leq x \leq 1, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^n}{n}$ (۲)

$-1 \leq x \leq 1, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^n}{n^2}$ (۱)

$-1 < x < 1, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n}$ (۴)

$-1 < x < 1, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n^2}$ (۳)

-۳۳ شاعر همگرایی سری $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2n)!}{(n!)^2} (z - 2i)^n$, کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۲)
۴ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۱)
۲ (۳)

-۳۴ خم $x \leq 1, y = x^{\frac{1}{2}}$ حول محور y دوران کرده است. مساحت رویه دوار حاصل کدام است؟

$\frac{2\pi}{27} \left[(10)^{\frac{1}{2}} - 1 \right]$ (۲)

$\frac{\pi}{27} \left[(10)^{\frac{1}{2}} - 1 \right]$ (۱)

$\frac{2\pi}{9} \left[(10)^{\frac{1}{2}} - 1 \right]$ (۴)

$\frac{2\pi}{9} \left[(10)^{\frac{1}{2}} - 1 \right]$ (۳)

-۳۵ اگر z عددی مختلط باشد، آنگاه جواب‌های معادله $z^{rn} + 1 = 0$ کدام است؟

$K = 0, 1, 2, 3, \dots, (rn-1), e^{-\frac{\pi i}{rn}}$ (۲)

$K = 0, 1, 2, 3, \dots, (n-1), e^{-\frac{\pi i}{rn}}$ (۱)

۴) جواب ندارد.

$K = 0, 1, 2, 3, \dots, (n-1), e^{-\frac{\pi i}{rn}}$ (۳)

-۳۶ مقدار $\int_0^\infty \int_0^x (1+x^r+y^r)^{-1} dy dx$ در صورت وجود، کدام است؟

$\frac{\pi}{8}$ (۲)

$\frac{\pi}{16}$ (۱)

۴) وجود ندارد. (و اگر است)

$\frac{\pi}{4}$ (۳)

-۳۷ حجم ناحیه تویر محصور بین سهمنی گون $z = x^2 + y^2$ و مخروط $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ کدام است؟

$\frac{\pi}{2}$ (۲)

$\frac{\pi}{2}$ (۱)

$\frac{\pi}{6}$ (۴)

$\frac{\pi}{4}$ (۳)





-۳۸ معادله برداری خم فضایی C به صورت $r(t) = (a \cos t)i + (a \sin t)j + btk$ است. به ازای کدام b

$$\text{خمیدگی (انحناء) خم برابر } \frac{1}{\sqrt{a}} \text{ می شود؟} \quad a > 0, b > 0 \text{ ثابت}$$

$$b = a \quad (2)$$

$$b = \frac{a}{\sqrt{a}} \quad (1)$$

(۴) امکان پذیر نیست.

$$b = \sqrt{a} \quad (3)$$

-۳۹ نقاطی از رویه $(y+z)^T + (z-x)^T = 16$ که خط عمود بر رویه در آن نقاط موازی صفحه yz می باشد، کدام است؟

$$\begin{cases} x = t - y = z \\ x = -t - y = z \end{cases} \quad (2) \quad \text{نقاط فصل مشترک} \quad x = -t - y = z \quad x = t - y = z \quad (1)$$

(۴) نقاط فصل مشترک $x - z = 0$ با رویه

$$x - z = 0 \quad (3) \quad \text{نقاط صفحه}$$

-۴۰ مقادیر ماکرimum M و مینیمم m تابع $f(x,y) = xy$ در ناحیه ۱ کدام است؟

$$m = \frac{-ab}{\sqrt{a^2 + b^2}}, M = \frac{ab}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad (2)$$

$$m = -ab, M = ab \quad (1)$$

$$m = -(Max\{a,b\})^T, M = (max\{a,b\})^T \quad (4)$$

$$m = \frac{-ab}{t}, M = \frac{ab}{t} \quad (3)$$

-۴۱ جواب معادله $y' = \frac{y - x^T y}{x - x y^T}$ کدام است؟

$$y = \sqrt{\frac{1}{2} \ln y + \frac{1}{2} x^T + C} \quad (1)$$

$$\ln \left| \frac{y}{x} \right| = \frac{1}{2} y^T - \frac{1}{2} x^T + C \quad (2)$$

-۴۲ جواب معادله $xy^T y' + x + y^T = 0$ کدام است؟

$$y = \sqrt{-\frac{1}{2} x + \frac{c}{x}} \quad (1)$$

$$y = \sqrt{-\frac{1}{2} x + \frac{c}{\sqrt{x}}} \quad (2)$$

-۴۳ تبدیل لاپلاس تابع $f(x) = x - [x]$ کدام است؟

$$\frac{e^s - 1 + s}{s^2 (e^{-s} + 1)} \quad (1)$$

$$\frac{e^s - 1 - s}{s^2 (e^s - 1)} \quad (2)$$

-۴۴ کدام گزینه جوابی برای معادله دیفرانسیل $(x+2)^T y'' - (x+2)y' + y = 0$ است ($x > -2$)

$$\ln(x+2) \quad (3)$$

$$[\ln(x+2)]^T \quad (1)$$

$$(x+2)\ln(x+2) \quad (4)$$

$$(x+2)^T \quad (2)$$





-۴۵ با توجه متفاوت تابع $y = e^{\int z(x)dx}$ جواب عمومی معادله دیفرانسیل $x^2yy'' = (y - xy')^2$ به کدام صورت در می‌آید؟ $(x > 0)$

$$y = xe^{\frac{c_1}{x}} + c_2 \quad (2)$$

$$y = xe^{-\frac{c_1}{x}} \quad (4)$$

$$y = cx e^{\frac{c_1}{x}} \quad (1)$$

$$y = e^{\ln x - \frac{c_1}{x}} + c_2 \quad (3)$$

-۴۶ پاسخ کلی معادله دیفرانسیل با مشتقهای جزئی (بارهای) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ ، کدام است؟

$$xf(y+x) + h(y+x) \quad (2)$$

$$f(y-x) + xh(y-x) \quad (4)$$

$$xf(y-x) + yh(y-x) \quad (1)$$

$$f(y+x) + h(y+x) \quad (3)$$

-۴۷ نگاشت $W = \frac{z^r + i}{iz^r + 1}$ ، ربع اول صفحه z را به کدام ناحیه از صفحه W تبدیل می‌کند؟

(۱) بالای محور X و خارج از نیم دایره یکه به مرکز ۰

(۲) خارج دایره یکه به مرکز ۰

(۳) داخل دایره یکه به مرکز ۰

(۴) نیم دایره بالایی از دایره یکه به مرکز ۰

-۴۸ اگر تبدیل فوریه $f(x)$ برابر $F(\omega)$ باشد، تبدیل فوریه $xf(x)$ کدام است؟

$$\omega F(\omega) \quad (2)$$

$$F'(\omega) \quad (1)$$

$$F(\omega^r) \quad (4)$$

$$iF'(\omega) \quad (3)$$

-۴۹ مانند تابع مختلط $f(z) = e^{zt} \tan z = \frac{\pi}{2}$ در قطب $z = \frac{\pi}{2}$ ، کدام است؟

$$e^{\frac{rt\pi}{2}} \quad (2)$$

$$e^{(i-\frac{rt}{2})\pi} \quad (4)$$

$$e^{-\frac{rt\pi}{2}} \quad (1)$$

$$e^{(i+\frac{rt}{2})\pi} \quad (3)$$

-۵۰ سری فوریه مثلثانی تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} + x, & -\pi \leq x \leq 0 \\ \frac{\pi}{2} - x, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$ را می‌نویسیم. در این صورت مقدار سری عددی

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^r}, \text{ کدام خواهد بود؟}$$

$$\frac{\pi^r}{16} \quad (2)$$

$$\frac{\pi^r}{4} \quad (4)$$

$$\frac{\pi^r}{8} \quad (1)$$

$$\frac{\pi^r}{4} \quad (3)$$



-۵۱ آرایش الکترونی اتم کربن با عدد اتمی ۶ و با خاصیت هیبریداسیون، با استفاده از نماد SPdf، کدام است؟

$$(\text{۱}) \text{S}^{\text{۲}}\text{S}^{\text{۲}}\text{P}_x^{\text{۱}}\text{P}_y^{\text{۱}}$$

$$(\text{۲}) \text{S}^{\text{۲}}\text{S}^{\text{۲}}\text{P}_x^{\text{۱}}\text{P}_y^{\text{۱}}$$

$$(\text{۳}) \text{S}^{\text{۲}}\text{S}^{\text{۲}}\text{P}_x^{\text{۱}}\text{P}_z^{\text{۱}}$$

$$(\text{۴}) \text{S}^{\text{۲}}\text{S}^{\text{۲}}\text{P}_x^{\text{۱}}$$

-۵۲ نسبت تعداد فضاهای بین نشین تراهدرال در شبکه FCC به فضاهای تراهدرال در شبکه BCC برابر کدام است؟

$$\frac{1}{2}$$

$$(\text{۱}) \frac{1}{2}$$

$$(\text{۲}) \frac{3}{2}$$

$$(\text{۳}) \frac{3}{2}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$(\text{۱}) \frac{2}{3}$$

$$(\text{۲}) \frac{3}{2}$$

$$(\text{۳}) \frac{3}{2}$$

-۵۳ چگالی اتمی صفحه‌ای در (۱۱۱) یک بلور تتراگونال مرکز سطوح بر (FCT) به ابعاد $a \times b \times c$ به ترتیب به ابعاد ۲ و ۲ و ۳ انگسترون

چند $\text{atm}/\text{Å}^2$ است؟

$$\frac{\sqrt{10}}{5}$$

$$(\text{۱}) \frac{\sqrt{10}}{5}$$

$$(\text{۲}) \frac{\sqrt{12}}{5}$$

$$(\text{۳}) \frac{\sqrt{7}}{3}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$(\text{۱}) \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$(\text{۲}) \frac{\sqrt{7}}{3}$$

-۵۴ نسبت چگالی اتمی خطی $\frac{P_L[000]}{P_L[112]}$ در یک بلور HCP چند است؟

$$\frac{\sqrt{6}}{4}$$

$$(\text{۱}) \frac{\sqrt{6}}{4}$$

$$(\text{۲}) \frac{3\sqrt{6}}{4}$$

$$(\text{۳}) \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$(\text{۱}) \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$(\text{۲}) \frac{\sqrt{6}}{2}$$

-۵۵ نسبت فضای اشغال شده توسط یک اتم در بلور FCC به فضای اشغال شده توسط همان اتم در بلور BCC، چقدر است؟

$$\frac{5\sqrt{6}}{11}$$

$$(\text{۱}) \frac{5\sqrt{6}}{11}$$

$$(\text{۲}) \frac{2\sqrt{6}}{8}$$

$$(\text{۳}) \frac{4\sqrt{6}}{9}$$

$$\frac{6\sqrt{6}}{13}$$

$$(\text{۱}) \frac{6\sqrt{6}}{13}$$

$$(\text{۲}) \frac{4\sqrt{6}}{9}$$

$$(\text{۳}) \frac{4\sqrt{6}}{9}$$

-۵۶ در داخل دایره‌ای به مساحت 1 in^2 در روی ریز ساختار فلزی با بزرگنمایی ۴۰۰٪، تعداد ۵۲ دانه و در روی محیط آن تعداد ۲۴ عدد دانه شمارش شده است. عدد اندازه دانه ASTM آن کدام است؟

$$(\text{۱}) 7$$

$$(\text{۲}) 9$$

$$(\text{۳}) 12$$

$$(\text{۱}) 7$$

$$(\text{۲}) 9$$

$$(\text{۳}) 11$$



-۵۷

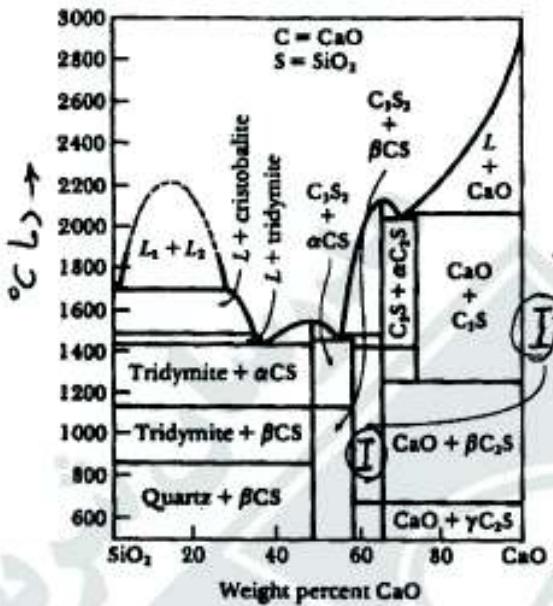
در نمودار تعادلی $\text{SiO}_2 - \text{CaO}$ روبه رو، فازهای موجود در ناحیه I کدام است؟

$\text{C}_\gamma\text{S}_\gamma + \beta\text{C}_\gamma\text{S}$ (۱)

$\text{CaO} + \text{C}_\gamma\text{S}_\gamma$ (۲)

$\alpha\text{C}_\gamma\text{S} + \beta\text{C}_\gamma\text{S}$ (۳)

$\beta\text{CS} + \beta\text{C}_\gamma\text{S}$ (۴)



-۵۸

در یک چدن خاکستری با ۱/۴ درصد کربن، درست پس از خاتمه آجتماد، چند درصد گرافیت وجود دارد؟

۱/۵ (۲)

۰/۹ (۱)

۲/۱ (۴)

۲/۳ (۳)

-۵۹

در یک سیستم دوتایی A و B و به هنگام سرد شدن دو فاز α با ۲۰ درصد B و به مقدار ۷۵ درصد و فاز β با ۶۰ درصد B و به مقدار ۲۵ درصد، با هم ترکیب شده و تماماً تبدیل به فاز γ شده‌اند. مقدار B موجود در این γ چند درصد است؟

۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

۴۰ (۴)

۳۵ (۳)

-۶۰

یک قطعه کوچک چدن نشکن فریتی در 800°C ، به مدت ۲ ساعت استینیته شده، و سپس به منظور ایجاد مارتنزیت، در روغن کونج شده است. درصد کربن موجود در این مارتنزیت، کدام است؟

۰/۴۵ (۲)

۰/۲۰ (۱)

۰/۸۵ (۴)

۰/۶۰ (۳)

-۶۱

برای تولید یک فولاد دو فازی فریتی مارتنزیتی، فولاد نرمی با ۲/۰ درصد وزنی کربن انتخاب شده و به مدت کافی در دمای منطقه دو فازی استینیت و فریت گرم شده، و سپس در آب کونج شده است. اگر در این فولاد ۳ درصد وزنی مارتنزیت تولید شده باشد، درصد کربن این مارتنزیت، کدام است؟

۰/۴۲ (۲)

۰/۲۵ (۱)

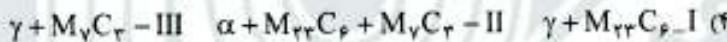
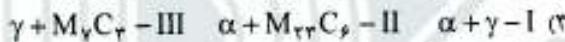
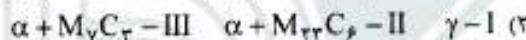
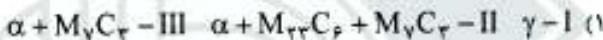
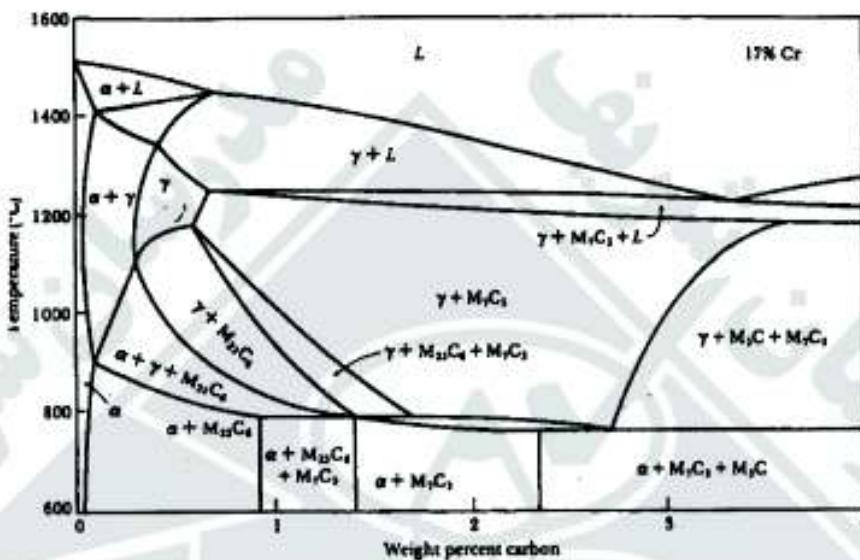
۰/۷۳ (۴)

۰/۶۵ (۳)



- ۶۲ مقطع قائم نمودار سه جزئی Fe-Cr-C به ازای ۱۷ درصد Cr در شکل زیر نشان داده شده است. فازهای موجود در شرایط زیر کدام است؟

650°C در $\text{Fe}-17\% \text{Cr}-2\% \text{C} - \text{III}, 700^{\circ}\text{C}$ در $\text{Fe}-17\% \text{Cr}-1\% \text{C} - \text{II}, 1200^{\circ}\text{C}$ در $\text{Fe}-17\% - 0.5\% \text{C} - \text{I}$



- ۶۳ زاویه بین فاز α و سطح مسطح اجزای فاز جامد S معلق در فاز مایع L در یک جوانه‌زنی برابر 90° است. نسبت انرژی جوانه‌زنی همگن به ناهمگن در این فرآیند جوانه‌زنی، چقدر است؟

۲ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۴ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۲)

- ۶۴ کدام گزینه، در خصوص جوانه‌زنی همگن، صحیح است؟

(۱) سد انرژی جوانه‌زنی (ΔG^*)، در جامدات و مذاب یکسان است.

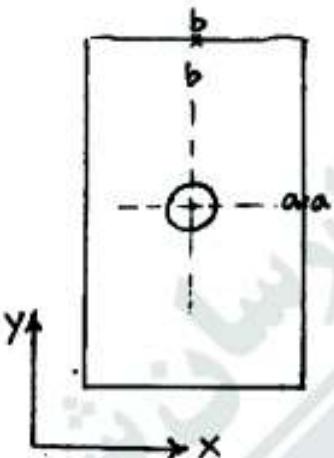
(۲) سد انرژی جوانه‌زنی در جامدات (ΔG^*)، بزرگ‌تر از سد انرژی جوانه‌زنی در مذاب است.

(۳) شعاع بحرانی جوانه‌پایدار (r^*) در جوانه‌زنی، در جامدات کوچک‌تر از شعاع بحرانی جوانه‌پایدار در جوانه‌زنی در مذاب است.

(۴) شعاع بحرانی جوانه‌پایدار (r^*) جوانه‌زنی، در جامدات و مذاب یکسان است.



-۶۵ در وسط یک ورق فولادی، سوراخ دایره‌ای شکل وجود دارد. اگر این ورق در امتداد محور z ، کشیده شود و 20° درصد تغییر شکل پلاستیک اعمال گردد، و سپس در درجه حرارت 650°C ، به مدت 20 دقیقه آبیل شود، تغییرات ابعاد دانه با فاصله از سوراخ به چه صورت است؟



- (۱) ابعاد دانه از b به سمت مرکز سوراخ، بزرگ‌تر می‌شود.
- (۲) ابعاد دانه از a به سمت مرکز سوراخ، تغییری نمی‌کند.
- (۳) ابعاد دانه از a به سمت مرکز سوراخ، بزرگ‌تر می‌شود.
- (۴) ابعاد دانه از a به سمت مرکز سوراخ، کوچک‌تر می‌شود.

-۶۶ در فرآیند رشد رسوب با فصل مشترک مسطح ناهمدوس، که پدیده نفوذ آنرا کنترل می‌کند، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) آهنگ رشد با پارامتر \sqrt{Dt} ، مناسب است.
- (۲) آهنگ رشد با عیزان فوق اشباع، رابطه معکوس دارد.
- (۳) افزایش ضخامت رسوب با اختلاف غلظت رسوب و زمینه در فصل مشترک، رابطه مستقیم دارد.
- (۴) افزایش ضخامت رسوب، تابع قانون رشد سهمی است.

-۶۷ در یک جوانه ناهمگن تشکیل شده بر مرزدانه، زاویه 0 ، با.....



- (۱) انحراف سطحی فصل مشترک رسوب با زمینه رابطه مستقیم دارد.
- (۲) انحراف سطحی مرزدانه، رابطه مستقیم دارد.
- (۳) انحراف سطحی فصل مشترک رسوب با زمینه، رابطه معکوس دارد.
- (۴) انحراف اکتیواسیون جوانه‌زنی هتروزن، رابطه معکوس دارد.

-۶۸ تغییرات غلظت - فاصله عنصر کربن در یک فولاد و در یک بازه زمانی کوتاه به صورت $C = ax^2 + bx + c$ می‌باشد. در صورتی که ضریب نفوذ کربن در این فولاد D باشد، معادله شار (فلاکس) کربن در این فولاد در بازه زمانی مذکور، کدام است؟

$$(1) -D(2a) \quad (2) -D(ax^2 + bx + c) \quad (3) -D(2ax + b) \quad (4) -D(2ax^2 + b)$$

-۶۹ با افزایش درصد عنصر روی (Zn) در آلیاژ برنج تک‌فاز α ، در دمای 780° در زمان‌های طولانی، ضریب نفوذ عنصر روی و ضریب نفوذ عنصر مس می‌باشد.

- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

-۷۰ در یک چهش تصادفی به مدت 10^4 ساعت، فاصله متوسط طی شده توسط یک آتم در یک شبکه بلوری در دمای (K)، چند

$$D(T) = 6 \times 10^{-16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \quad \mu\text{m} \text{ است.}$$

- (۱) 26
- (۲) 260
- (۳) 60



اگر نسبت استحکام شکست تنوری به استحکام شکست واقعی برای یک ماده ترہ با ترک سطحی به طول 1 mm ، 100×10^{-6} باشد، پارامتر شبکه این فلز برابر چند آنگستروم است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) ۱/۵ (۲) ۱
 (۳) ۶ (۴) ۲

محفظه های تحت فشار جدار نازک (thin wall Pressure Vessels) از جمله سازه های مهم صنعتی می باشند. انهدام آن ها در کدام شرایط، رخ می دهد؟

(۱) اگر عمق ترک بحرانی از ضخامت دیواره بزرگتر باشد، پیدا شده نشست قبل از شکست رخ می دهد و اگر کمتر باشد، با رسیدن ترک به عمق بحرانی، نایابدار شده جداره می شکند.

(۲) اگر عمق ترک بحرانی از ضخامت دیواره کمتر باشد، پیدا شده نشست قبل از شکست رخ می دهد و اگر بزرگتر باشد، با رسیدن ترک به عمق بحرانی، نایابدار شده جداره می شکند.

(۳) اگر عمق ترک بحرانی از ضخامت دیواره بزرگتر باشد، ترک نایابدار شده جداره می شکند.

(۴) پسنه به ضخامت دیواره و شرایط تنش باکرنش صفحه ای، می تواند انهدام از طریق نایابداری ترک رخ دهد.

-۷۲

-۷۳

-۷۴

کدام گزینه، در مورد تشکیل دوقلوهای حرارتی (آبله)، صادق است؟

- (۱) جهت تشکیل دوقلوهای حرارتی، به گرم کردن نیاز نیست.
 (۲) دوقلوهای حرارتی، به هنگام تغیر شکل فلزات، به وجود می آیند.
 (۳) دوقلوهای حرارتی به هنگام گرم کردن فلزاتی که نقص جیدن دارند، تشکیل می شوند.
 (۴) دوقلوهای حرارتی در مواد، بدون نقص جیدن به وجود می آیند.

کدام گزینه، معرف سطح شکست نمونه در آزمایش ضربه چارپی، در نقاط A و B و C منحنی رویه را دارد؟

$$C=2, B=2, A=1 \quad (۱)$$

$$B=2, C=2, A=1 \quad (۲)$$

$$C=2, A=2, B=1 \quad (۳)$$

$$A=2, C=2, B=1 \quad (۴)$$

برای یک ورق نازک تحت تنش کششی، شعاع منطقه پلاستیک نوک ترک برابر $\frac{1}{200\pi}$ m است. اگر

$$K_{IC} = 100 \text{ MPa}\sqrt{m}$$

باشد، تنش تسلیم این ورق، چند مگا پاسکال است.

$$(۱) 500 \quad (۲) 1000 \quad (۳) 2000 \quad (۴) 10000$$

کدام فرآیند، بر عمر خستگی اثر منفی دارد؟

- (۱) اعمال تنش های یسمانی مثل ساجمهزتی
 (۲) صبقلی کردن سطح
 (۳) سخت کردن سطحی نظریه کربوراسیون

در سرامیک ها، حساسیت تنش تسلیم به دما، خیلی زیاد است چون:

(۱) تنش پیرلز نایارو، کم است.

(۲) حساسیت تنش تسلیم به دما، به عرض نایه جایی ها بستگی ندارد.

(۳) عرض نایه جایی ها، خیلی زیاد است.

(۴) عرض نایه جایی ها، خیلی کم است.

-۷۶

-۷۷

-۷۸

کدام گزینه در مورد مضرس (دندانه دار) بودن منحنی تنش گرفش فولاد ساده کربنی در منطقه پلاستیک، صادق است؟

(۱) دمای آزمون کشش زیاد و نرخ نفوذ اتم های محلول، بیشتر از سرعت تغییر شکل پلاستیک باشد.

(۲) دمای آزمون کشش زیاد و نرخ نفوذ اتم های محلول، کمتر از سرعت تغییر شکل پلاستیک باشد.

(۳) دمای آزمون کشش کم و نرخ نفوذ اتم های محلول، کم باشد.

(۴) دمای آزمون کشش کم و نرخ نفوذ اتم های محلول، زیاد باشد.





-۷۹

یدبده نقطه تسلیم (Yield Point) در کربستال هایی مشهودتر می باشد، که:

- (۱) ضریب حساسیت سرعت نایه جایی ها نسبت به تنش (m) بالا، نایه جایی های متحرک اولیه کم و عدم امکان تکثیر سریع نایه جایی ها، با افزایش کرنش پلاستیک
- (۲) ضریب حساسیت سرعت نایه جایی ها نسبت به تنش (m) کم، نایه جایی های متحرک اولیه بالا و عدم امکان تکثیر سریع نایه جایی ها، با افزایش کرنش پلاستیک
- (۳) ضریب حساسیت سرعت نایه جایی های متحرک اولیه کم و امکان تکثیر سریع نایه جایی ها، با افزایش کرنش پلاستیک
- (۴) ضریب حساسیت سرعت نایه جایی ها نسبت به تنش (m) کم، نایه جایی های متحرک اولیه کم و امکان تکثیر سریع نایه جایی ها، با افزایش کرنش پلاستیک

-۸۰

در نهودار تنش - کرنش یک قطعه فولاد کم کربن، تغییر در نقطه لا، مشخص کننده کدام پدیده است؟



-۸۱

در مورد تأثیر کاهش انرژی نقص چیدن (stacking fault) برو توان کار سختی و نوع لغزش، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) توان کار سختی افزایش، و لغزش از صفحه های به موجی تغییر می کند.
- (۲) توان کار سختی افزایش، و لغزش از موجی به صفحه های تغییر می کند.
- (۳) توان کار سختی کاهش، و لغزش فقط از نوع لغزش موجی است.
- (۴) توان کار سختی کاهش، و لغزش از موجی به صفحه های تغییر می کند.

-۸۲

در مورد تأثیر اتم های محلول بر استحکام، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) اثر اتم های محلول جانشینی، بیش تر از اثر اتم های محلول بین نشینی است.
- (۲) میزان تأثیر اتم های محلول بر استحکام، به غلظت آنها بستگی دارد و بر میدان تنش اتم محلول تأثیر ندارد.
- (۳) میزان استحکام دهی اتم های محلول، وقتی میدان تنش اتم های محلول متقارن باشد، بیش تر است.
- (۴) میزان استحکام دهی اتم های محلول، وقتی میدان تنش اتم های محلول نامتقارن باشد، بیش تر است.

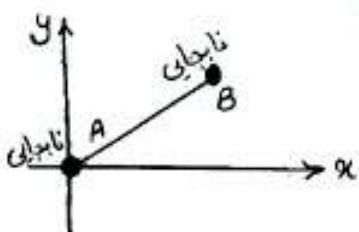
-۸۳

تجزیه یک نایه جایی، حرکت آن را محدود می سازد بتایرا بین مشخصه های پله های لغزشی تحت تأثیر این محدودیت قرار می گیرد، در این حالت دو نوع خطوط لغزش قابل تشخیص است، که نتیجه چگونگی حرکت نایه جایی ها می باشد. این دو نوع لغزش، در کدام مورد اتفاق می افتد؟

- (۱) لغزش صفحه ای (planar glide) در مواد با ساختار کربستالی FCC، و لغزش موجی (wavy glide) در مواد با ساختار کربستالی HCP
- (۲) لغزش صفحه ای (planar glide) در مواد با انرژی، نقص در چیده شدن بالا، و لغزش موجی (wavy glide) در مواد با انرژی، نقص در چیده شدن کم
- (۳) لغزش صفحه ای (planar glide) در مواد با انرژی، نقص در چیده شدن کم، و لغزش موجی (wavy glide) در مواد با انرژی، نقص در چیده شدن بالا
- (۴) لغزش صفحه ای (planar glide) در مواد با کشش سطحی بالا، و لغزش موجی (wavy glide) در مواد با کشش سطحی پایین

-۸۴

دو نایه جایی رویه رو، در امتداد خط مشترک AB، در صورتی هم دیگر را جذب می کنند که :



- (۱) دو نایه جایی مخلوط باشند.
- (۲) دو نایه جایی پیچی، مختلف العلامت باشند.
- (۳) دو نایه جایی لبه ای، مختلف العلامت باشند.
- (۴) یکی از نایه جایی ها لبه ای، و دیگری پیچی باشد.



-۸۵

طبق نظریه نابارو - هرینگ:

- (۱) خزش، شامل مهاجرت نهی جایها (vacancies)، از مرزدانه های تحت کشش، به مرزدانه های تحت فشار می باشد.
- (۲) خزش، شامل مهاجرت نهی جایها (vacancies)، از مرزدانه های تحت فشار، به مرزدانه های تحت کشش می باشد.
- (۳) مهاجرت نهی جایها (vacancies)، از مرزدانه های تحت کشش، ناشی از افزایش انرژی تشکیل نهی جایها، در مرزدانه های تحت کشش است.
- (۴) مهاجرت نهی جایها (vacancies)، از مرزدانه های تحت کشش، ناشی از کاهش انرژی تشکیل نهی جایها، در مرزدانه های تحت فشار است.

-۸۶

دو آلیاز فلزی A و B، تحت شرایط بارگذاری زیر قرار گرفته اند. کدام گزینه در مورد حد خستگی آن ها، صحیح است؟

σ_{min} MPa	σ_{max} MPa	نمونه
-۲۰۰	۳۰۰	A
-۵۰	۳۰۰	B

(۱) حد خستگی A = حد خستگی B

(۲) حد خستگی A < حد خستگی B

(۳) حد خستگی A > حد خستگی B

 (۴) حد خستگی A = $1/5$ حد خستگی B

-۸۷

در صورتی که :

A = معرف آهن خالص

B = معرف آلیاز آهن و نیکل (محلول جامد)

C = معرف آلیاز آهن و کربن باشد

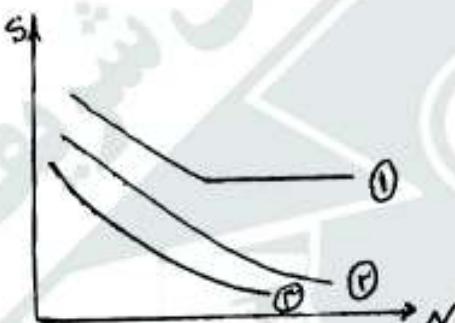
کدام گزینه نشانگر منحنی S-N خستگی آن هاست؟

B = ۲ ، A = ۲ ، C = ۱ (۱)

B = ۲ ، C = ۲ ، A = ۱ (۲)

A = ۲ ، C = ۲ ، B = ۱ (۳)

A = ۲ ، B = ۲ ، C = ۱ (۴)



-۸۸

سه نمونه با ضخامت های زیر موجود است.

A = نمونه با ضخامت چاربی استاندارد

B = نمونه با ضخامت کمتر از نمونه چاربی (تشن صفحه ای)

C = نمونه با ضخامت بیشتر از نمونه چاربی (کرنش صفحه ای)

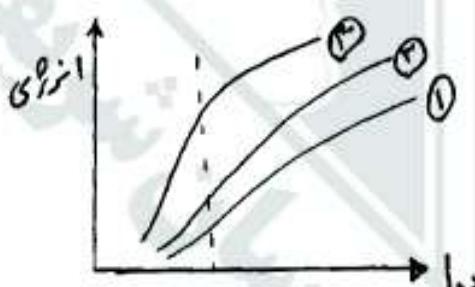
با توجه به نمودار رویدرو کدام گزینه در این مورد، صادق است؟

B = ۲ ، A = ۲ ، C = ۱ (۱)

A = ۲ ، B = ۲ ، C = ۱ (۲)

C = ۲ ، B = ۲ ، A = ۱ (۳)

C = ۲ ، A = ۲ ، B = ۱ (۴)



-۸۹

 ورق A دارای تنش تسلیم 860 MPa و چقرمگی کرنش صفحه ای $98/\sqrt{\text{m}}$ و ورق B با مقادیری به ترتیب برابر 1515 MPa و $4 \text{ MPa}/\sqrt{\text{m}}$ می باشد. اگر ضخامت ورق ها 10 mm باشد، در کدام بک از شرایط فوق، کرنش صفحه ای حاکم است؟

(۱) هیچ بک از ورق ها دارای شرایط کرنش صفحه ای نمی باشد.

(۲) هر دو ورق دارای شرایط کرنش صفحه ای می باشند.

(۳) ورق A دارای شرایط کرنش صفحه ای نمی باشد، اما ورق B از شرایط کرنش صفحه ای تعیین می کند.

(۴) ورق A دارای شرایط کرنش صفحه ای می باشد، اما ورق B از شرایط تنش صفحه ای تعیین می کند.



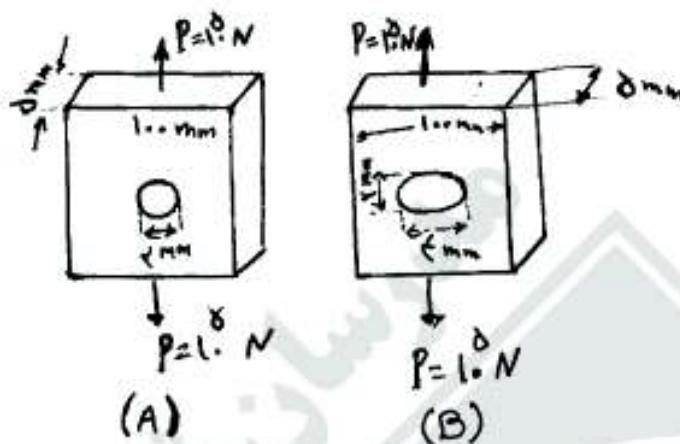
دو ورق فلزی A و B مطابق شکل‌های زیر تحت بارگذاری کششی قرار می‌گیرند. در صورتی که تنش سیلان فلز برابر 800 MPa باشد، کدام یک از ورق‌ها دچار تغییر شکل پلاستیکی می‌شود؟

A (۱)

B (۲)

B و A (۳)

نهی کدام (۴)



شیمی فیزیک و ترمودینامیک

-۹۱ آگر واکنش گویا می‌زیرد در یک محفظه بی‌dro و به طور کامل انجام گیرد، دمای نهایی سیستم چقدر خواهد بود؟
 $\tau Al(S, \text{t mole}, 298) + TiO_2(S, \text{t mole}, 298) = Al_2O_3(S, \text{t mole}, T) + 2Ti(S, \text{t mole}, T)$

$$C_p^{Al_2O_3} = e$$

$$C_p^{Al} = f$$

$$C_p^{TiO_2} = g$$

$$C_p^{Ti} = d, \Delta H^\circ_{298}^{Al_2O_3} = a, \Delta H^\circ_{298}^{TiO_2} = b$$

$$298 + \frac{c - 2d}{a + b} \quad (۱)$$

$$298 - \frac{a - b}{c + 2d} \quad (۲)$$

$$298 + \frac{a - b}{c + 2d} \quad (۱)$$

$$\frac{a + b}{c + 2d} - 298 \quad (۲)$$

-۹۲ فشار بخار فلزی در 727°C معادل 1 atm و گرمای نهان تبخیر در نقطه جوش 23°C کیلوکالری می‌باشد. دمای جوش فلز، چند کلوین است؟

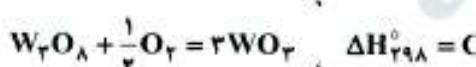
$$2050 \quad (۱)$$

$$2500 \quad (۲)$$

$$2000 \quad (۳)$$

$$2500 \quad (۴)$$

-۹۳ با استفاده از اطلاعات زیر، گرمای تشکیل WO_3 کدام است.



$$b + \frac{a + c}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{a + b}{2} + c \quad (۲)$$

$$a + \frac{b + c}{2} \quad (۱)$$

$$a + \frac{b + c}{2} \quad (۲)$$

- ۹۴ از ترکیب گرافیت جامد و گازهای اکسیژن، نیتروژن و هیدروژن، می‌توان $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ جامد را به دست آورد. با فرض آنکه انثالپی استاندارد این واکنش در دمای $K = 300$ برابر $\Delta U^\circ = -350 \text{ kJ/mol}$ است، واکنش، چند زول است؟

$$R = \frac{-350}{3} \text{ J/mol.K}$$

-۳۷۲۰۵۸ (۲)

۰ (۴)

-۳۵۰۰۰۰ (۱)

-۳۴۱۲۵۰ (۳)

- ۹۵ یک مول گاز ایده‌آل، یکبار در فرایند برگشت پذیر در دمای $K = 300$ و فشار یک اتمسفر به فشار $1/10$ اتمسفر کاهش فشار پیدا می‌کند، و یکبار این عمل به صورت فرایند برگشت ناپذیر، انجام می‌گیرد. تغییرات انرژی آزاد گیبسن، برای فرایند α و β به ترتیب از راست به چپ، چند cal است؟



$$R = \frac{\text{cal}}{\text{mol.K}}$$

 -۱۳۸۰ (۲)
 -۶۰۰ (۴)

-۱۳۸۰ (۱)

-۱۳۸۰ (۳)

- ۹۶ سه مول گاز ایده‌آل در دمای $K = 300$ تحت فشار 1 atm مورد فرآیند ایزوونوم فرار گرفته و انتروپی آن $\Delta S^\circ = 350 \text{ J/K}$ افزایش می‌ناید. مقدار تغییرات انرژی آزاد این فرایند کدام است؟

 -۱۰۵۰۰ (۲)
 +۱۵۰۰۰ (۴)

-۱۵۰۰۰ (۱)

+۱۰۵۰۰ (۳)

$$\begin{aligned} C &= \frac{C_p}{T}, D = \frac{\beta}{\alpha} \quad (۲) \\ C &= \frac{\alpha}{\beta}, D = \frac{C_v}{T} \quad (۴) \end{aligned}$$

 با توجه به عبارت $dS = CdT + DdV$ ، روابط C و D کدام است؟

$$C = \frac{C_v}{T}, D = \frac{\alpha}{\beta} \quad (۱)$$

$$C = \frac{\alpha}{\beta}, D = \frac{C_p}{T} \quad (۳)$$

- ۹۸ عبارت $p(\frac{\partial S}{\partial V})_P$ برای یک مول گاز ایده‌آل تک اتمی، معادل کدام گزینه است؟

$$\frac{\gamma/\delta T}{P} \quad (۲)$$

$$\frac{\gamma/\delta P}{T} \quad (۴)$$

$$\frac{1/\delta P}{T} \quad (۱)$$

$$\frac{1/\delta T}{P} \quad (۳)$$

-۹۹- فشار بخار جسمی در حالت جامد، از معادله $\ln P(\text{atm}) = -\frac{30000}{T} + 20$ ، پیروی می‌کند. اگر گرمای نهان ذوب یک مول از این جسم ۱۶ کیلو کالری باشد، معادله فشار بخار این جسم در حالت مذاب کدام است؟ دمای جوش نرمال این فلز

$$(R = ۲ \frac{\text{cal}}{\text{mole.K}}) \quad ۱۱۰\text{K}$$

$$\ln P(\text{atm}) = -\frac{28000}{T} + 15 \quad (۲)$$

$$\ln P(\text{atm}) = -\frac{30000}{T} + 22 \quad (۱)$$

$$\ln P(\text{atm}) = -\frac{30000}{T} + 10 \quad (۴)$$

$$\ln P(\text{atm}) = -\frac{22000}{T} + 20 \quad (۳)$$

-۱۰۰- دانسته بخ $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و ظرفیت حرارتی در فشار ثابت 272K از $C_p = \frac{J}{\text{g.K}}$ می‌باشد. فشار روی بخ در دمای ثابت 272K از یک bar به 1000bar رسیده است. تغییر انرژی آزاد گیبس برابر چند $\frac{\text{cm}^3 \text{ atm}}{\text{g}}$ خواهد شد.

$$1998 \quad (۲) \quad 2997 \quad (۱)$$

$$-2997 \quad (۴) \quad -1998 \quad (۳)$$

-۱۰۱- نمودار فازی سبیتم دو جزئی A-B، نشان می‌دهد که در دمای $B_A = 72\text{K}$ خالص، هر دو جامدند؛ و حد حلایست B در این دما 20°C درصد مولی است. در این دما از حلایست A در B می‌توان صرفنظر کرد. چنانچه رفتار B در محلول جامد $X_B = 0.14$ A-B را در دمای فوق و در محدوده 20°C بتوان هنری فرض کرد، اکتیویته B در آلیاژ جامد با نسبت به حالت استاندارد B جامد و خالص در دمای مذکور، چقدر است.

$$a_B = 0.74 \quad (۱) \quad a_B = 0.14 \quad (۲)$$

$$a_B = 1 \quad (۴) \quad a_B = 0.2 \quad (۳)$$

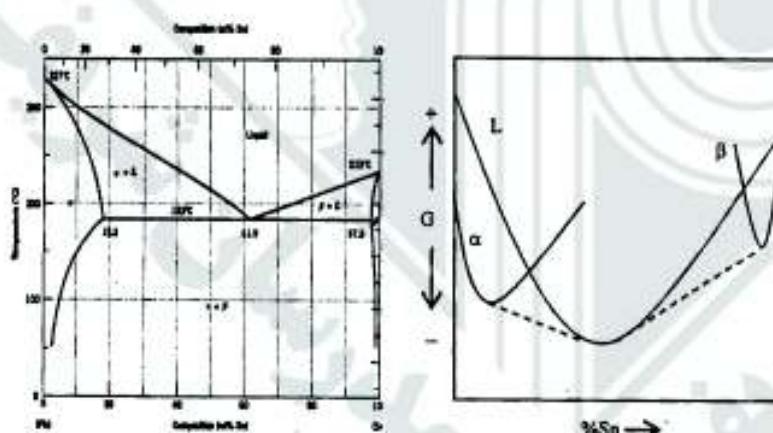
-۱۰۲- نمودار انرژی آزاد زیر می‌تواند مربوط به کدام دما (درجه سانتی گراد) در دیاگرام فازی زیر باشد؟

$$222 \quad (۱)$$

$$200 \quad (۲)$$

$$182 \quad (۳)$$

$$100 \quad (۴)$$



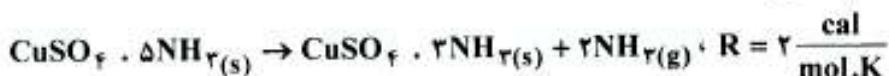
-۱۰۳- فشار اکسیژن تعادلی P_{O_2} ، وقتی که Pb-PbO هر دو خالص و مذاب باشند، 10^{-8} آتمسفر است (در دمای 1200K). اگر O_2 به صورت حل شده در سرباره مذاب باشد و اکتیویته آن در دمای فوق نسبت به حالت استاندارد PbO مذاب خالص ۵٪ باشد، فشار اکسیژن تعادلی چند آتمسفر خواهد بود.

$$0.25 \times 10^{-7} \quad (۳) \quad 2.5 \times 10^{-9} \quad (۱)$$

$$0.5 \times 10^{-9} \quad (۴) \quad 10^{-8} \quad (۲)$$



- ۱۰۴ برای واکنش زیر، ΔG° (تغییر انرژی آزاد استاندارد گیپس) چند کالری است؟ فشار تعادلی NH_3 در دمای 300 K برابر 132 Pa است.



$$-1200 \quad (2)$$

$$2760 \quad (4)$$

$$-2760 \quad (1)$$

$$1200 \quad (3)$$

- ۱۰۵ گاز H_2 با فشار CO_2 ، 2 atm با فشار H_2O ، $1/5\text{ atm}$ و CO با فشار $1/5\text{ atm}$ وارد محفظه‌ای با دمای 1000 K می‌شوند. واکنش زیر در این شرایط چگونه انجام می‌گیرد؟



$$\Delta G^\circ = 36400 - 22T(j)$$

(۱) به سمت جب پیش می‌رود.

(۲) به سمت راست پیش می‌رود.

(۳) به طور خود بخودی انجام می‌گیرد.

(۴) در وضعیت تعادلی خواهد بود.

- ۱۰۶ در دمای 400°C ضریب تعادل $N_2(g) = \frac{1}{4}N_2(g) + \frac{3}{4}\text{H}_2(g)$ برابر ($K = 80$) می‌باشد. واکنش مذکور حرارت گیر می‌باشد (Endothermic). با افزایش فشار:

(۱) K کم می‌شود.

(۲) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

(۳) K افزایش می‌یابد.

(۴) تغییر نمی‌کند.

- ۱۰۷ محلول دوجزئی A-B از جزو B خیلی دقیق است. و تغییرات ضریب اکتیویته B با دمای رابطه زیر پیروی می‌کند. $\ln \gamma_B = -\frac{1200}{T} + 6$. کدام پاسخ زیر در مورد $\bar{\Delta H}_B^M$ ، $\bar{\Delta H}_A^M$ بر حسب cal صحیح است؟ ($R = 2 \frac{\text{cal}}{\text{mol.K}}$)

$$\bar{\Delta H}_B^M = -2400, \bar{\Delta H}_A^M = -1000 \quad (2)$$

$$\bar{\Delta H}_B^M = 1200, \bar{\Delta H}_A^M = 0 \quad (4)$$

$$\bar{\Delta H}_B^M = -2400, \bar{\Delta H}_A^M = 0 \quad (1)$$

$$\bar{\Delta H}_B^M = 0, \bar{\Delta H}_A^M = 1800 \quad (3)$$

- ۱۰۸ آنتالپی مولی ماده A در محلول مذاب B در C در 775°C از رابطه $\bar{\Delta H}_A = 3500X_B^7$ بر حسب زول پیروی می‌نماید. گرمای تشکیل و انرژی آزاد تشکیل یک مول محلول A 70 kJ و B 30 kJ بر حسب زول کدام است؟

$$\Delta G^m = \Delta G_{id} + 757 \quad , \Delta H^m = 572 \text{ J} \quad (1)$$

$$\Delta G^m = \Delta G_{id} + 257 \quad , \Delta H^m = 257 \text{ J} \quad (2)$$

$$\Delta G^m = \Delta G_{id} + 757 \quad , \Delta H^m = 572 \text{ J} \quad (3)$$

$$\Delta G^m = \Delta G_{id} + 735 \quad , \Delta H^m = 735 \text{ J} \quad (4)$$



۱۰۹- آلیازهای مذاب A-B را در دمای 16°C می‌توان محلول با قاعده (Regular) فرض کرد. اگر در دمای مذکور، فشار بخار A در آلیاز مذاب A-B حاوی 8% درصد مولی B، 40% و فشار بخار A مذاب خالص 1% آنکسر باشد، کدام یک از روابط زیر در مورد انرژی آزاد اضافی یک مول B در آلیاز مذکور بر حسب کالری در دمای فوق صحیح است.

$$(R = \frac{\text{cal}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

$$G_B^{-\text{XS}} = 200 \ln 2 \quad (1)$$

$$G_B^{-\text{XS}} = 270 \ln 4 \quad (2)$$

$$G_B^{-\text{XS}} = 400 \ln 3 \quad (3)$$

۱۱۰- در دمای 31°C کلوبن، فشار بخار B در محلول A-B نسبت به ترکیب آلیاز در جدول زیر داده شده است. محلول فوق دارای چه فشاری می‌باشد؟

X_B	۰	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۱
mmHg	۶۴	۹۶	۱۲۲	۱۴۸	۱۶۸	۱۸۶

- (۲) انحراف منفی
(۴) ایدهآل

- (۱) اینداهتری و سپس رانولت
(۳) انحراف مثبت

فیزیولوژی و آناتومی

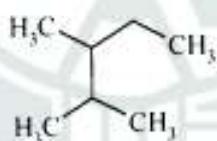
- ۱۱۱- حرکات در کدام مقصل محدودتر است؟
 (۱) بخشی (۲) زینی
- ۱۱۲- دریارکینسون، اختلال اصلی در چه است؟
 (۱) عقدۀ قاعدهای (۲) قشر مغز
- ۱۱۳- جریان گردیدادی خون در عروق، با کدام عامل ارتباط کمتری دارد؟
 (۱) جگالی خون (۲) سرعت خون
- ۱۱۴- کدام ورید، شریان همانی ندارد؟
 (۱) پورت (۲) کلیوی
- ۱۱۵- در موقع ساخت یک قلب مصنوعی، نگرانی در خصوص تشکیل لخته، در کدام حفره، بیشتر است؟
 (۱) بطن جب (۲) بطن راست (۳) دهلیز جب (۴) دهلیز راست
- ۱۱۶- در یک پتانسیل عمل، اولین و آخرین مرحله، به عملکرد کدام کanal، ارتباط دارد؟
 (۱) دریچه‌دار ولتاژی سدیم (۲) دریچه‌دار ولتاژی پتانسیم (۳) نشی سدیم (۴) نشی پتانسیم
- ۱۱۷- انتقال مواد خام اولیه برای ساخت اسکلت سلولی به داخل سیتوپلاسم، با کدام روش صورت می‌گیرد؟
 (۱) انتقال فعال اولیه (۲) انتقال فعال ثانویه (۳) انتشار تسهیل شده (۴) انتشار ساده
- ۱۱۸- کدام عضو، در اطراف بطن سوم نیست؟
 (۱) نلاموس (۲) هسته عصب واگ (۳) هیپوپافیز (۴) هیپوفیز
- ۱۱۹- کدام یک از اجزای جسم، در نطایق دید نزدیک و دور، دخالت بیشتری دارد؟
 (۱) جسم میگانی (۲) شبکه (۳) عنبه
- ۱۲۰- ترشحات کدام غده، در کنترل التهاب نقش بیشتری دارد؟
 (۱) تیروئید (۲) فوق کلبه (۳) کبد
- ۱۲۱- در دستگاه گوارش، میسل، درجه موردي نقش عمده‌تری دارد؟
 (۱) هضم برونشین (۲) هضم جریی (۳) جذب چربی (۴) جذب پروتئین
- ۱۲۲- در موقع اسهال، کاهش ادرار به دلیل تغییر در کدام فشار است؟
 (۱) فشار انکوتیک گلومرول (۲) فشار هیدروستاتیک کپسول بومن (۳) فشار هیدروستاتیک گلومرول
- ۱۲۳- مدت زمان توقف کدام گلوبول سفید در خون، بیشتر است؟
 (۱) نوتروفیل (۲) منوسیت (۳) لنفوцит (۴) بازوبلی





- ۱۲۴- کدام اندامک داخل سلولی، نقش مهمتری در تولید غشای سلول دارد؟
 ۱) وزیکول ۳) لیزوژوم
 ۲) میتوکندری
- ۱۲۵- کدام یک، از دیافراگم نمی گذرد?
 ۱) شریان آئورت ۳) عصب واک
 ۲) عصب واک
- ۱۲۶- کدام ماده در کنترل شیمیابی تنفس، نقش مستقیم کمتری دارد؟
 ۱) اکسیژن ۳) دی‌کربنات
 ۲) کربنات
- ۱۲۷- کدام غده، در تنظیم بیش ترین ماده معدنی در بدن انسان، نقش مهمتری دارد؟
 ۱) پاراتیروئید ۳) تیروئید
 ۲) تیروئید
- ۱۲۸- کدام عضو، نقش کمتری در سیستم دفاعی بدن دارد؟
 ۱) تیموس ۳) طحال
 ۲) طحال
- ۱۲۹- کدام لایه پوستی، بدون قیبر قابل ملاحظه است؟
 ۱) اپiderم ۳) هیپودرم
 ۲) هیپودرم
- ۱۳۰- کدام عضو، در جذب چربی، نقش مستقیم تری دارد؟
 ۱) روده ۳) معده
 ۲) معده
- شیمی آلی و بیوشیمی**

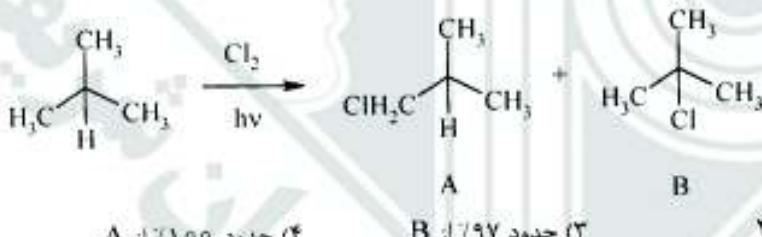
- ۱۳۱- نام ترکیب زیر کدام است؟



- ۱) ۲-۲-متیل اتیل بوتان
 ۲) ۲-۲-متیل بوتان

- ۱) ایزوپروپیل بوتان
 ۲) دی‌متیل بنزان

- ۱۳۲- در واکنش زیر در دمای 25°C نسبت محصول A به B، کدام است؟



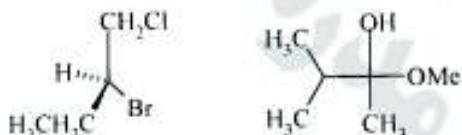
A: $\text{CH}_3\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ حدود ۱٪

B: $\text{CH}_3\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{Cl}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ حدود ۷۷٪

۳۶ به ۶۴٪

۱) به ۹٪

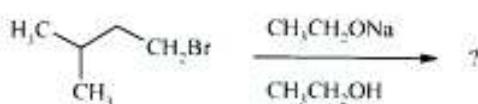
- ۱۳۳- آرایش فضایی مطلق دو ترکیب زیر، کدام است؟



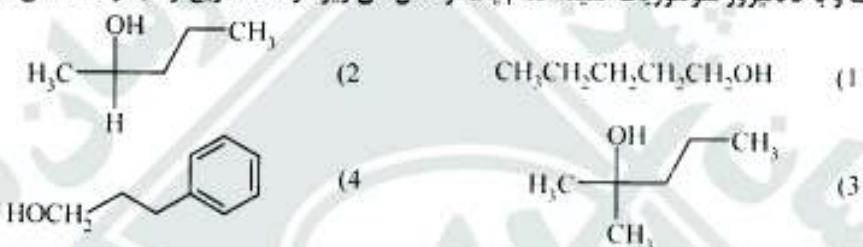
- B: R A: S (2)
 B: S A: R (4)
 B: R A: R (3)



- ۱۳۴ - محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟



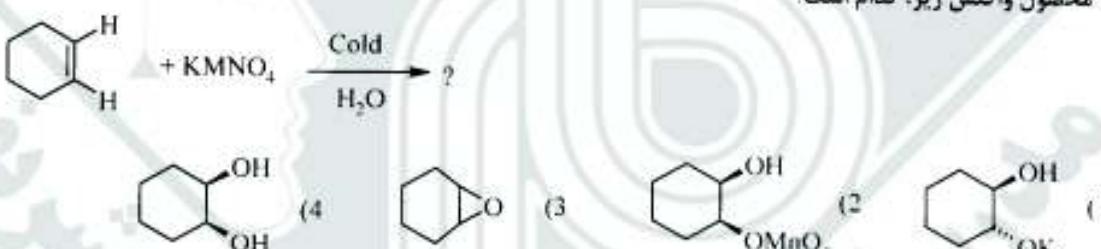
- ۱۳۵ - در اثر حرارت و با کاتالیزور سولفوریک اسید، کدام یک از الکل‌های زیر، از همه سریع‌تر آب از دست می‌دهد؟



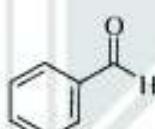
- ۱۳۶ - در طیف‌ستجی IR (مادون قرمز)، شدت بیک عربوپط به کدام پیوند، از همه قوی‌تر ظاهر می‌شود؟



- ۱۳۷ - محصول واکنش زیر، کدام است؟



- ۱۳۸ - نام ترکیب زیر، کدام است؟



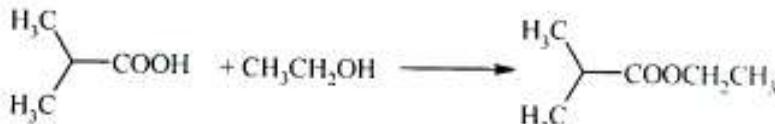
(۴) ۱-اکسی‌تولون

(۳) فنیل فرم الکنید

(۲) بنزنون

(۱) بنزاکنید

- ۱۳۹ - نام واکنش زیر، کدام است؟



(۴) اندرید شدن

(۳) الکلی شدن

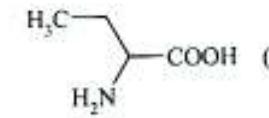
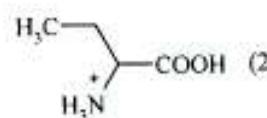
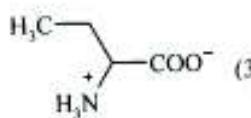
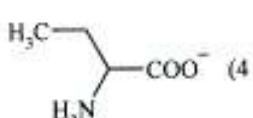
(۲) استری شدن

(۱) آتری شدن



-۱۴۰

در $pH = ۱۲$ ، کدام ذره از آمینو اسید، قرم غالب است؟



-۱۴۱

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد پیوند پپتیدی نادرست است؟

(۱) از نوع Cis است.

(۲) قطبی اما غیر بازدار است.

(۳) آنم‌های تشکیل دهنده آن در یک صفحه هستند.

(۴) توانایی تشکیل پیوند هیدروکسیل را دارد.

-۱۴۲

کدام آمینو اسید در ساختار پروتئین می‌تواند هیدروکسیله شود؟

(۱) آسپارتات

(۲) آرژین

(۳) برولین

(۴) سرین

-۱۴۳

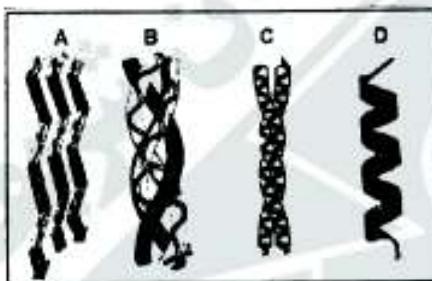
با توجه به شکل زیر، ساختار موجود در ابیرشم کدام است؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



-۱۴۴

آنژیم‌ها حائز همه خصوصیات زیرند بجز:

(۱) افزایش سرعت واکنش

(۲) پایین آوردن سطح انرژی فعالسازی

-۱۴۵

از لحاظ ساختاری، سلولز به کدام یک نزدیک‌تر است؟

(۱) آمیلوز

(۲) آمیلوبکتین

(۳) کیتین

(۴) گلیکوزن

-۱۴۶

با توجه به نقطه ذوب اسیدهای چرب ۱۸ کربنه، کدام یک حاوی تعداد بیشتری پیوند دو گانه Cis است؟

(۱) اولنیک اسید، $12/6^\circ\text{C}$

(۲) استناریک اسید، $69/6^\circ\text{C}$

(۳) لیتوالنیک اسید، -5°C

(۴) لیتوالنیک اسید، -11°C

-۱۴۷

در ساختار کدام یک، اسید چرب بیشتری شرکت دارد؟

(۱) تری گلیسرید

(۲) فسفاتیدیل کولین

(۳) کاردیبولیپین

-۱۴۸

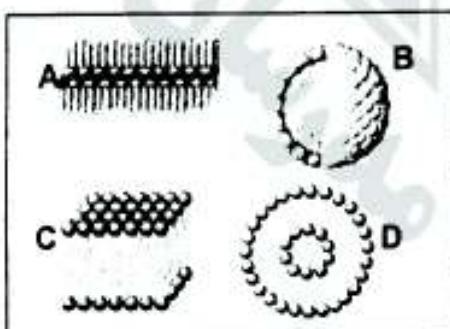
با توجه به شکل، صابون در آب کدام نوع تجمع را ایجاد می‌نماید؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



-۱۴۹

همه جملات زیر مفهومی از غشاهای زیستی هستند بجز:

(۱) یک دو لایه لیپیدی است.

(۲) پروتئین‌ها در دو طرف غشا توزیع نامتقارن دارند.

(۳) لیپیدها در دو طرف غشاء توزیع نامتقارن دارند.

(۴) پروتئین‌ها به داخل غشاء نفوذ کرده‌اند یا از میان آن گذشته‌اند.

