

دفترچه شماره ۱

عصر جمیع
۸۶/۱۲/۳

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

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

آزمون ورودی
دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی مواد
(۱۲۷۲ کد)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی مهندسی	۱۵	۳۱	۴۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1- Copies of the documents are available for ----- at local libraries.
 1) inspection 2) simulation 3) attribution 4) constitution
- 2- It is perhaps ----- that advanced technology will increase the pressure on workers.
 1) eventual 2) inherent 3) potential 4) inevitable
- 3- The finance director has announced that ----- on spending have forced the company to rethink its plans.
 1) variables 2) implications 3) constraints 4) procedures
- 4- Certain forms of mental illness can be ----- by food allergies.
 1) founded 2) triggered 3) assigned 4) disregarded
- 5- Under mandatory sentencing, the court has no authority to ----- the prison term.
 1) release 2) modify 3) diminish 4) interact
- 6- In some areas, floodwaters caused ----- damage and a great loss of life.
 1) empirical 2) persistent 3) successive 4) widespread
- 7- Offered the position of chairman, Smith -----, preferring to keep his current job.
 1) resolved 2) declined 3) conceived 4) encountered
- 8- She holds the ----- of having been the first woman editor of the Harvard Law Review.
 1) coherence 2) distinction 3) inclination 4) complement
- 9- Studies have shown that insect populations ----- wildly from year to year.
 1) convert 2) maintain 3) fluctuate 4) distribute
- 10- With so little money available, repairs must remain a low -----.
 1) priority 2) application 3) incentive 4) adjustment

PART B: Grammar

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

If you ask most people to list what makes them (11) ----- someone on first meeting, they (12) ----- personality, intelligence, and sense of humor. But they're probably deceiving (13) -----. The characteristic that impresses people the most (14) ----- meeting anyone, from a job applicant (15) ----- a classmate, is appearance.

- | | | | | |
|-----|-------------|---------------|----------------|-------------------|
| 11- | 1) like | 2) to like | 3) being liked | 4) liking |
| 12- | 1) will say | 2) are to say | 3) are saying | 4) will be saying |
| 13- | 1) it | 2) them | 3) themselves | 4) one another |
| 14- | 1) is | 2) for | 3) when | 4) during |
| 15- | 1) as | 2) to | 3) or | 4) for |

Part C. Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

A solution is a homogeneous dispersion of one substance in another. The dispersed substance is often called the solute and the dispersing substance is called the solvent. Solutions have held a fascination for chemists that is difficult to explain. Chemists seem to enjoy mixing things together to see what happens. There are many kinds of solid solutions but, alloys are probably the most important. Many commercially used metals such as brass, bronze and steel are alloys. Alloys are not very different from single component metals except that, in terms of our simple model for a metal, two or more species can be found occupying lattice sites. Alloys can conduct heat and electricity well and are usually malleable and ductile. They tend to be stronger and lower melting than the separate components of the mixture. Liquid solutions are also very important. The ocean, gasoline and the fluids in our bodies are all solutions. The ocean is a solution of NaCl and other compounds in water while, gasoline is a solution of various organic compounds. The most abundant liquid solvent is water. Water is also an extremely versatile solvent with the ability to dissolve many substances.

16- What do the ocean, gasoline and the fluids in our bodies have in common?

- 1) they are various types of solutions.
- 2) they can form solid solutions with metals
- 3) they are all some kind of various organic compounds
- 4) they are the only solutions available which we understand

17- What are the usual properties of alloys?

- 1) they are strong but are always ductile
- 2) Because they can conduct heat they are usually malleable.
- 3) Generally they are good conductors and can usually be formed easily
- 4) they only conduct electricity well and can always be hammered to shape

18- Water is the most ----- liquid solvent.

- | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1) Cheerful | 2) Plentiful | 3) Eventful | 4) Beautiful |
|-------------|--------------|-------------|--------------|

19- Two or more ----- can be found occupying lattice sites.

- | | | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1) particular alloys | 2) Simple individuals | 3) different compounds | 4) Individual elements |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|

20- What have solutions had for chemists that has been difficult to explain?

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1) Invitation | 2) Motivation | 3) Attraction | 4) Explanation |
|---------------|---------------|---------------|----------------|

PASSAGE 2

ALUMINIUM CANS

Nearly 150 thousand million aluminium cans are made each year, and the number is growing as more and more countries adopt this popular way of dispensing soft drinks and beer. The aluminium can is a splendid way of saving energy. It can be recycled, which takes only five per cent of the energy required to smelt the metal from bauxite. Every year sees technical improvements to increase productivity, economize material and make the design of cans even more acceptable to users. The savings in transport are considerable. A bottle weighs 230 g, and tinplate containers of similar capacity weigh about 35 g, but an all-aluminium can weighs only 20 g. Worldwide, four out of every five beverage cans are made of aluminium, though it must be added that the ever-enterprising steel and tinplate industries are fighting back.

The canmakers receive coils of rolled aluminium alloy weighing about 10 tonnes. Then, by a long series of shaping operations, and with fabulous productivity, the bodies which will hold the drinks are made. In the USA, sheet 0.3 mm thick is formed into cups, 14 at a time, with a single stroke of the press. This is followed by a process which forms the finished shape at 300 strokes per minute. The easy-open tops are blanked from strips of aluminium alloyed with 4.5 per cent magnesium. It is rolled into strips about a third of a millimetre thick and blanked. Each top is V-grooved to form the tab which will be pulled to open the can.

The stay-on tab is growing in popularity, featuring an integral rivet similar to that on the ring-pull can; the tab is raised to push in the pouring aperture but remains attached to the can, thus helping conservation of material.

21- Why are more and more countries shifting towards selling drinks in aluminum cans?

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1) Because it is popular | 2) Because of lower costs involved |
| 3) Because they are adopting it | 4) Because the number is growing |

22- Which feature in an easy-open top ensures the easy opening?

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1) The V groove | 2) thickness of 0.3 mm |
| 3) The blanking of the strip | 4) The aluminum – magnesium alloy |

23- Which equipment is used in forming the strips into cups?

- | | | | |
|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| 1) 14 at a time | 2) The process | 3) The stroke | 4) The press |
|-----------------|----------------|---------------|--------------|

24- How is an easy-open can opened?

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1) By raising the tab | 2) By pulling the tab |
| 3) By blanking the top | 4) By pushing in the aperture |

25- Assuming the global population to be 5 billion, and ignoring steel and tinplate cans, what is the annual consumption rate of canned beverages per head?

- | | | | |
|-------|-------|--------|-----------|
| 1) 30 | 2) 50 | 3) 150 | 4) 150000 |
|-------|-------|--------|-----------|

PASSAGE 3:

Strength of materials is the body of knowledge which, (26) ----- with the relation between internal forces, deformation and external loads. In the general method of analysis used in strength of materials the first step is to (27) ----- that the member is in equilibrium. The equations of static equilibrium are (28) ----- to the forces acting on one part of the body in order to obtain a relationship between the external forces acting on the member and the internal forces resisting the action of the external loads. Since the equations of equilibrium must be (29) ----- in terms of forces acting external to the body, it is necessary to make the internal resisting forces into external forces. This is done by passing a plane through the body at the point of interest. The part of the body lying on one side of the cutting plane is removed and replaced by the forces it (30) ----- on the cut section of the part of the body that remains. Since the forces acting on the ‘free body’ hold it in equilibrium, the equations of equilibrium may be applied to the problem.

- | | | | |
|------------------|--------------|---------------|---------------|
| 26- 1) Reveals | 2) Carries | 3) Peels | 4) Deals |
| 27- 1) Medium | 2) Resume | 3) Assume | 4) Perfume |
| 28- 1) Upheld | 2) Applied | 3) Engaged | 4) Indicated |
| 29- 1) Expressed | 2) Depressed | 3) Compressed | 4) Suppressed |
| 30- 1) Faced | 2) Claimed | 3) Exerted | 4) Intended |

-۳۱ بسط سری فوریه مثلثاتی تابع $\cos^3 x$ در $x \in (-\pi, \pi)$ را بیابید:

$$\frac{1}{4} \cos x - \frac{1}{4} \cos 3x \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \cos x - \frac{1}{4} \cos 3x \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \cos x + \frac{1}{4} \cos 3x \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} \cos x + \frac{1}{4} \cos 3x \quad (3)$$

-۳۲ مانده تابع ze^{-z} برابر است با:

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

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

$$-1 \quad (1)$$

-۳۳ حاصل انتگرال $\int_{|z|=1} z^r \sin(\frac{1}{z}) dz$ برابر است با:

$$-\frac{\pi i}{3} \quad (4)$$

$$2\pi i \quad (3)$$

$$-2\pi i \quad (2)$$

$$\frac{\pi i}{2} \quad (1)$$

-۳۴ فرض کنید $f(z)$ تابعی تحلیلی با قسمت حقیقی $u(x, y) = e^{-xy} \sin(x^2 - y^2)$ است. $(1)' f$ برابر است با:

$$\cos 1 - 2i \sin 1 \quad (2)$$

$$\cos 1 - i \sin 1 \quad (4)$$

$$2\cos 1 + 2i \sin 1 \quad (1)$$

$$2\cos 1 + i \sin 1 \quad (3)$$

-۳۵ در معادله $6u_{xx} - u_{xy} + u_x - y = 0$ کدام یک از تبدیل های زیر را اختیار کنیم تا معادله به فرم کanonی تبدیل شود؟

$$\begin{cases} \xi = y \\ \eta = 6y + x \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} \xi = y \\ \eta = 12y + x \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} \xi = x \\ \eta = 6x + y \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \xi = x \\ \eta = 12x + y \end{cases} \quad (3)$$

-۳۶ تبدیل فوریه تابع $\hat{f}(w) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-iwx} dx$ کدام یک از عبارات زیر می باشد؟

$$\frac{\pi}{a + iw} \quad (2)$$

$$\pi \frac{e^{-aw}}{a} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2a}} e^{-aw^2} \quad (1)$$

$$\frac{2a}{a^2 + w^2} \quad (3)$$

-۳۷ تصویر ناحیه $\{z \in C : |z - 1| < 1, \operatorname{Im} z > 0\}$ تحت تبدیل $W = \frac{z}{z - 2}$ کدام یک از نواحی زیر است؟

$$(1) \text{ ربع اول}$$

$$(2) \text{ ربع دوم}$$

$$(3) \text{ ربع سوم}$$

$$(4) \text{ ربع چهارم}$$

-۳۸ اگر سری فوریه کسینوسی نیم دامنه تابع $g(x) = x$ ، $0 \leq x \leq L$ ، به صورت $x = \sum_{m=1}^{\infty} \frac{4L}{\pi^2(2m-1)^2} \cos \frac{(2m-1)\pi x}{L}$ باشد، آنگاه سری فوریه کسینوسی نیم دامنه تابع $f(x) = px + q$ ثابت حقیقی باشد.

باشد، آنگاه سری فوریه کسینوسی نیم دامنه تابع $f(x) = px + q$ ثابت حقیقی باشد.

$$\left(\frac{pL}{2} + q \right) - \sum_{m=1}^{\infty} \frac{4pL}{\pi^2(2m-1)^2} \cos \frac{(2m-1)\pi x}{L} \quad (1)$$

$$\left(\frac{pL}{2} + q \right) - \sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{4pL}{\pi^2(2m-1)^2} + q \right) \cos \frac{(2m-1)\pi x}{L} \quad (2)$$

$$\left(\frac{pL}{2} + \frac{q}{2} \right) - \sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{4pL}{\pi^2(2m-1)^2} - q \right) \cos \frac{(2m-1)\pi x}{L} \quad (3)$$

$$\left(\frac{pL}{2} + \frac{q}{2} \right) - \sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{4pL}{\pi^2(2m-1)^2} + q \right) \cos \frac{(2m-1)\pi x}{L} \quad (4)$$

-۴۹ مبدأ مختصات چه نوع ویژگی برای تابع $f(z) = \frac{\sin z}{z^2}$ دارد و مانده‌ی تابع در این نقطه چیست؟

$$\text{Res}(0) = 2 \quad \text{(قطب مرتبه دوم و ۱)}$$

$$\text{Res}(0) = 1 \quad \text{(نقطه تکین برداشتنی و ۱)}$$

$$\text{Res}(0) = \frac{1}{2} \quad \text{(قطب ساده و \frac{1}{2})}$$

$$\text{Res}(0) = 1 \quad \text{(قطب ساده و ۱)}$$

-۴۰ مطلوب است مقدار انتگرال مختلط داده شده در صورتی که C دایره‌ای به معادله‌ی $|z - 1| = 3$ باشد:

$$-\frac{\pi}{3}i \quad (۴)$$

$$-\frac{\pi}{2}i \quad (۳)$$

$$\frac{\pi}{3}i \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2}i \quad (۱)$$

-۴۱ اگر $f(z) = \frac{1}{(z+1)(z+2)}$ باشد، آنگاه سری لوران تابع f در ناحیه $2 < |z| < 1$ کدام است؟

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{z^{n+1}} z^n + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{z^{n+1}} \quad (۲)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n z^n - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-2)^n}{z^{n+1}} \quad (۱)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{z^{n+1}} z^n + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{z^n} \quad (۴)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n z^n - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n}{z^n} \quad (۳)$$

-۴۲ دمای مانا (پایا، حالت پایدار) در ربع اول صفحه xy با شرایط کرانه‌ای (مرزی) T_0 و $T(x,0) = T_0$ را با $T(x,y)$ نشان می‌دهیم. صورت کراندار آن برابر است با:

$$T_0 - \frac{T_0}{\pi} \operatorname{Arc tan} \frac{2xy}{x^2 - y^2} \quad (۲)$$

$$T_0 - \frac{T_0}{\pi} \operatorname{Arc tan} \left(\frac{y}{x} \right) \quad (۴)$$

$$T_0 - \frac{T_0}{\pi} \operatorname{Arc tan} \frac{2xy}{x^2 - y^2} \quad (۱)$$

$$T_0 - \frac{T_0}{\pi} \operatorname{Arc tan} \left(\frac{y}{x} \right) \quad (۳)$$

-۴۳ جواب مسئله مقدار اولیه کرانه‌ای (یا مرزی)

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0, 0 < x < \pi, t > 0 \\ u(x,0) = 0, u_t(x,0) = 2 \sin x, 0 \leq x \leq \pi \\ u(0,t) = 0 = u(\pi,t), t \geq 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} (\text{شرط اولیه}) \\ (\text{شرط مرزی}) \end{array}$$

کدام است؟

$$u(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 1} \sin(nx) \sin(nt) \quad (۲)$$

$$u(x,t) = 2 \sin x \sin t \quad (۱)$$

$$u(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 1} \cos(nx) \sin(nt) \quad (۴)$$

$$u(x,t) = 2 \sin x \cos t \quad (۳)$$

-۴۴ به ازای چه تابع $\psi(x)$ ، تغییر متغیر $u(x,t) = w(x,t) + \psi(x)$ معادله‌ی حاصل بر حسب W در مورد معادله‌ی گرمای

$$\begin{cases} u_t = 4u_{xx} + x \\ u(0,t) = 1, u_x(\pi,t) = 2 \\ u(x,0) = f(x) \end{cases} \quad \text{را همکن می‌کند؟}$$

$$\psi(x) = \frac{x^4}{4} + \pi^2 x + 1 \quad (۲)$$

$$\psi(x) = \frac{x^4}{4} + (\pi^2 + 2)x + 1 \quad (۱)$$

$$\psi(x) = \frac{-1}{24}x^4 + \left(2 + \frac{\pi^2}{\lambda}\right)x + 1 \quad (۴)$$

$$\psi(x) = \frac{-x^4}{4} + (\pi^2 + 2)x + 1 \quad (۳)$$

-۴۵

جواب عمومی معادله $z_x + z_y = 2(x+y)z$ عبارت است از: (ϕ تابع دلخواه است).

$$z = \phi\left(\frac{x-y}{2}\right)e^{\frac{1}{2}(x+y)^2} \quad (2)$$

$$z = \phi\left(\frac{x-y}{2}\right)e^{\frac{1}{2}(x+y)^2} \quad (4)$$

$$z = ce^{x^2+y^2} \quad (1)$$

$$z = \phi\left(\frac{x+y}{2}\right)e^{\frac{1}{2}(x-y)^2} \quad (3)$$

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

دفترچه شماره ۲

عصر جمعه
۸۶/۱۲/۳

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی مواد (کد ۱۲۷۲)

نام و نام خانوادگی داوطلب:

شماره داوطلبی:

تعداد سوال: ۱۰۵

مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	شیمی فیزیک و ترمودینامیک	۱۵	۴۶	۶۰
۲	خواص فیزیکی مواد	۱۵	۶۱	۷۵
۳	خواص مکانیکی مواد	۱۵	۷۶	۹۰
۴	استحالة فازها و نمودارهای تعادلی	۱۵	۹۱	۱۰۵
۵	آناتومی و فیزیولوژی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰
۶	مبانی زیست سازگاری	۱۵	۱۲۱	۱۳۵
۷	خواص مواد مهندسی	۱۵	۱۳۶	۱۵۰

* توجه: داوطلبان گرایش مهندسی پزشکی می‌توانند به انتخاب خود به جای مواد امتحانی ردیف‌های ۱ و ۲ و ۳ به مواد امتحانی ردیف‌های ۵ و ۶ و ۷ بطور کامل پاسخ دهند.

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

-۴۶ دیاگرام فاز سیستم دوتایی A-B نشان می‌دهد که در دمای T، محلول جامد α با محلول جامد β در تعادل است. اگر کسر مولی جزء B در α را X_B^α و کسر مولی B در فاز β را X_B^β بنامیم و فرض کنیم که α از B رقیق است و β از A، کدام یک از روابط زیر در مورد ضریب اکتیویته B در α نسبت به حالت استاندارد B جامد خالص صحیح است؟

$$\gamma_B = \ln \frac{X_B^\beta}{X_B^\alpha} \quad (۴)$$

$$\gamma_B = \frac{X_B^\alpha}{X_B^\beta} \quad (۳)$$

$$\ln \gamma_B = \frac{X_B^\beta}{X_B^\alpha} \quad (۲)$$

$$\gamma_B = \frac{X_B^\beta}{X_B^\alpha} \quad (۱)$$

-۴۷ معادله زیر را در نظر بگیرید: $P_4(g) = 2P_2(g)$ اگر در دمای ۲۰۰۰ K پس از تبدیل یک سوم p_4 و p_2 واکنش به تعادل رسیده و ثابت تعادل آن برابر ۸۲ گردد، فشار کل در حالت تعادل چند اتمسفرخواهد بود؟

$$1640 \quad (۴)$$

$$164 \quad (۳)$$

$$16/4 \quad (۲)$$

$$1/632 \quad (۱)$$

-۴۸ گوگرد تحت فشار یک آتمسفر در دمای ۳۶۸/۶ K دارای یک تغییر فاز می‌باشد. تغییر دمای تحول (برحسب $\frac{\text{°C}}{\text{atm}}$) به ازاء افزایش فشار به میزان یک اتمسفر به کدام یک از اعداد زیر نزدیکتر است؟

$$\Delta S_{\text{transformation}} = 0/35 \frac{\text{cal}}{\text{g.K}} \quad \Delta V_{\text{transformation}} = 0/04 \frac{\text{cc}}{\text{g}} \quad (۱)$$

$$25 \quad (۴)$$

$$0/4 \quad (۳)$$

$$0/04 \quad (۲)$$

$$0/004 \quad (۱)$$

-۴۹ سیستمی متشكل از: $H_2O(g)$, $CO(g)$, $H_2(g)$, $CaCO_3(s)$, $CO_2(g)$ در تعادل است. در صورتی که دو واکنش شیمیایی مستقل در این سیستم باشد، کدام یک از پاسخ‌های زیر در مورد تعداد درجات آزادی سیستم صحیح است؟

$$24 \quad (۴)$$

$$23 \quad (۳)$$

$$1 \quad (۲)$$

$$0 \quad (۱)$$

-۵۰ عبارت معادل کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟ $\left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_V$

$$\frac{\beta V C_V}{T \alpha} \quad (۴)$$

$$\frac{\alpha C_V}{\beta T} \quad (۳)$$

$$\frac{\alpha V C_V}{T \beta} \quad (۲)$$

$$\frac{\beta C_V}{\alpha T} \quad (۱)$$

-۵۱ عنصر فرضی A در دمای ۵۰ K دارای تحول آلوتروپیک بوده و از α به β تبدیل می‌شود. ΔC_p تحول برابر $\frac{\text{cal}}{\text{mol.K}}$ است.

$$+100 \quad (۴)$$

$$+2 \quad (۳)$$

$$-100 \quad (۲)$$

$$-2 \quad (۱)$$

-۵۲ وقتی فشار روی یک مایع به جرم $35g$ به طور ایزووترم (همدمما) به میزان p اتمسفر افزایش یابد. انرژی آزاد گیبس آن به اندازه 12 kJ افزایش می‌یابد. مطلوب است محاسبه p برحسب اتمسفر $J = 100 \text{ J} \cdot \text{Lit} - \text{atm} \approx 100 \text{ J} \cdot \text{cm}^3 - \text{atm}$ باشد.

$$4500 \quad (۴)$$

$$4000 \quad (۳)$$

$$3500 \quad (۲)$$

$$2400 \quad (۱)$$

-۵۳ یک مول منگنز مذاب را در دمای 1417 K در یک محفظه آدیاباتیک قرار می‌دهیم. محاسبه کنید چند درصد از منگنز مذاب به جامد تبدیل می‌شود؟

$$0/54 \quad (۴)$$

$$0/4 \quad (۳)$$

$$0/34 \quad (۲)$$

$$0/28 \quad (۱)$$

$$C_p^{Mn(l)} = 48 \frac{\text{J}}{\text{mole} - \text{k}}$$

$$T_m^{Mn} = 1417 \text{ K}$$

$$\Delta H_m^{Mn} = 12000 \text{ J}$$

$$0/28 \quad (۱)$$

-۵۴ در جدول زیر فشار بخار روی در آلیاژهای مذاب Cu-Zn در دمای 1350 K داده شده است.

X_{Zn}	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴۵	۱
$P_{Zn}(\text{mmHg})$	۴۵	۱۸۰	۶۰۸	۹۷۰	۳۰۴۰

اختلاف پتانسیل شیمیایی یک مول روی در آلیاژ مذاب Cu-Zn حاوی ۳۰ درصد مولی روی و پتانسیل شیمیایی یک مول روی مذاب خالص در دمای فوق کدام یک از پاسخ‌های زیر است؟

$$1350 \ln 0/5 \quad (۴)$$

$$1000 \ln 0/4 \quad (۳)$$

$$2200 \ln 0/2 \quad (۲)$$

$$21 \ln 0/15 \quad (۱)$$

-۵۵ فشار اکسیژن تعادلی $Pb(l) - PbO(l)$ در دمای 1200 K $atm^{-1} \times 10^{-8}$ است. اگر PbO خالص نبوده و به صورت محلول مذاب باشد، فشار اکسیژن تعادلی $PbO - SiO_2$ $2/5 \times 10^{-9}$ اتمسفر خواهد بود. اکتیویته PbO در مذاب $PbO - SiO_2$ را بدست آورید؟

$$0/2 \quad (۴)$$

$$0/5 \quad (۳)$$

$$0/25 \quad (۲)$$

$$0/15 \quad (۱)$$

-۵۶ گرمای انحلال کلی (Integral Heat of Mixing) برای یک مول آلیاژ مذاب Cu-%۵۰ Cd در دمای 100 K $100 \text{ cal} \cdot 100 \text{ K}^{-1} \cdot 50 \text{ mol}^{-1}$ است. اگر رفتار آلیاژهای مذاب Cu-Cd را در دمای 100 K بتوان با قاعده (Regular) فرض کرد، کدام یک از جواب‌های زیر در مورد ضریب اکتیویته مس در آلیاژ Cd-%۵۰ Cu صحیح است؟

$$\ln \gamma_{Cu} = 1 \quad (۴)$$

$$\ln \gamma_{Cu} = 0/5 \quad (۳)$$

$$\ln \gamma_{Cu} = 0/25 \quad (۲)$$

$$\ln \gamma_{Cu} = 0/15 \quad (۱)$$

-۵۷ در چه دمایی (بر حسب $^{\circ}\text{C}$) فشار حاصل از تجزیه CaCO_3 تقریباً برابر یک اتمسفر می‌شود؟

$$\Delta G_{\text{T}}^0 = -633000 + 99T \text{ (تشکیل CaO)}$$

$$\Delta G_{\text{T}}^0 = -394000 - T \text{ (تشکیل CO}_2\text{(g))}$$

$$\Delta G_{\text{T}}^0 = -1203000 + 248T \text{ (تشکیل CaCO}_3)$$

(۱) ۹۰۰

(۲) ۱۱۷۰

(۳) ۱۳۱۵

(۴) ۴۵۸۰

-۵۸ فشار جزیی تعادلی کلر روی مخلوطی از Au و AuCl جامد در دماهای 170°C و 240°C درجه سانتی گراد به ترتیب برابر 14 و 22 میلی‌متر جیوه است، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱) واکنش تشکیل AuCl در محدوده دمایی فوق واکنشی گرمایش است.۲) واکنش تشکیل AuCl در محدوده دمایی فوق با افزایش شدید انتروپی همراه است.۳) واکنش تشکیل AuCl در محدوده دمایی فوق واکنشی گرمایش است.۴) گرمای واکنش تشکیل AuCl در محدوده دمایی فوق تقریباً برابر صفر است.

-۵۹ در فشار یک اتمسفر دمای ذوب فلزی $k = 60^{\circ}\text{C}$ و دمای جوش آن $k = 110^{\circ}\text{C}$ است. گرمای نهان ذوب این فلز در دمای ذوبش 220°C و

فشار بخار آن در فاصله 298kPa تا 290kPa از معادله $\ln P = -\frac{13600}{T} + 16$ پیروی می‌کند. میدانیم که C_p این فلز در سه حالت جامد،

($R = 2 \frac{\text{cal}}{\text{mole} \cdot \text{K}}$) است. تغییر آنتروپی ناشی از تبخیر یک مول از این فلز چند $\frac{\text{cal}}{\text{K}}$ است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۱۷

(۳) ۵/۲

(۴) ۲۱/۸

-۶۰ ۳۰ گرم گاز کامل Ne در دمای 15°C در یک سیلندر به حجم 10 m^3 قرار دارد. این گاز به طور همدما یک پیستون را که روی آن فشاری

برابر $124/5\text{pa}$ اعمال می‌شود، به حرکت در می‌آورد به طوری که در انتهای فرآیند حجم آن دو برابر و تغییرات آنتروپی آن برابر $\frac{J}{8630\text{ J}}$

می‌گردد. مطلوب است محاسبه W گاز در طی این فرآیند؟

(۱) ۸۶۳۰

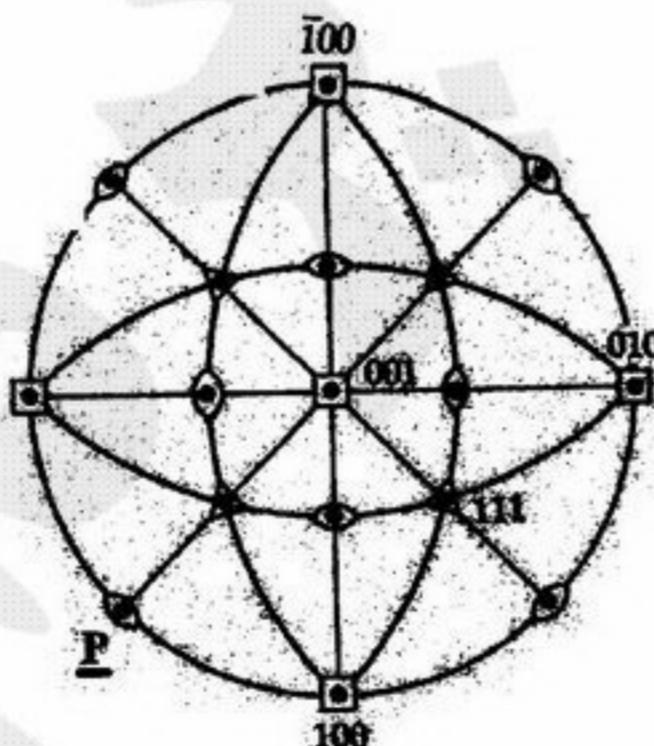
(۲) ۱۲۴۵۰

(۳) ۸۶۳۱

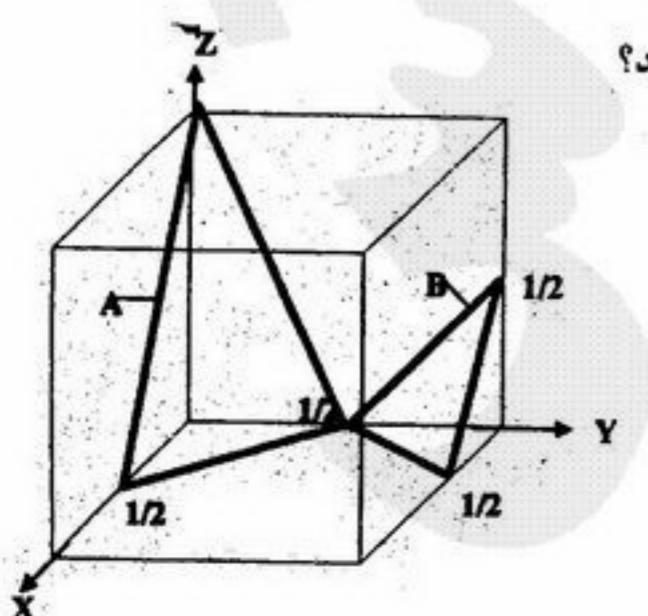
(۴) ۱۲۴۵۱

خواص فیزیکی مواد

-۶۱ در تصویر استریوگراف مقابله، نقطه P معرف کدام صفحه کریستالی است؟

(۱) $(0\bar{1}1)$ (۲) $(\bar{1}01)$ (۳) $(\bar{1}10)$ (۴) $(1\bar{1}0)$ 

-۶۲ در شکل مقابل اندیس‌های فصل مشترک (محور مشترک) صفحات A و B را معین کنید؟

(۱) $[1\bar{3}4]$ (۲) $[\bar{3}14]$ (۳) $[\bar{3}\bar{1}4]$ (۴) $[34\bar{1}]$ 

-۶۳ نسبت عدد همسایگی اتمی (Coordination No.) به ضریب فشرده‌گی (Packing Factor) در کدام یک از دو ساختمان‌های کریستالی برابر است؟

(۱) FCC و BCC

(۲) (مکعبی الماسی) DC و BCC

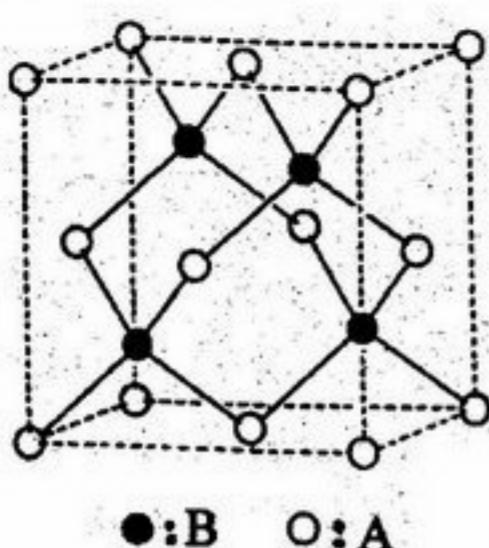
-۶۴ سلول واحد یک ترکیب دوتایی در شکل مقابل نشان داده شده است. اتم‌های A در موضع شبکه‌ای و اتم‌های B در موضع بین نشینی چهار وجهی (تراهدرال) قرار دارند. فرمول شیمیایی ترکیب کدام است؟

(۱) AB

(۲) A_2B

(۳) AB_2

(۴) A_2B_4



-۶۵ انرژی مرزهای دانه باز (High Angle Grain Boundary).

(۱) با افزایش تعداد نابجایی در مرز دانه افزایش می‌یابد.

(۲) مستقل از زاویه چرخش دو دانه مجاور است.

(۳) با افزایش زاویه چرخش دو دانه مجاور افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش تعداد نابجایی در مرز دانه و کاهش زاویه چرخش دو دانه مجاور افزایش می‌یابد.

-۶۶ تعداد حالت‌هایی که دو دانه مجاور می‌توانند نسبت به هم چرخش و یا پیچش داشته باشند، در صورتی که صفحه تقارن دو دانه موازی با مرز دانه قرار داشته باشد، برابر چند است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۵

-۶۷ وابستگی کدام یک از پدیده‌های فیزیکی در موارد زیر به درجه حرارت بیشتر است؟

(۱) نرخ پرش اتمی

(۲) نرخ پرش جاهای خالی

(۳) تعداد تعادلی جاهای خالی

(۴) تعداد اتم‌های بین نشین خودی

-۶۸ اگر در طی سرد کردن تعادلی آلیاژی حاوی B، ۲۰٪، نسبت فاز α پس از عبور از دمای واکنش تغییرناپذیر زیر دو برابر شود، ترکیب شیمیایی فاز مایع بر حسب درصد وزنی B در واکنش زیر چقدر است؟ $L_x \rightarrow \alpha_{5\%}B + \beta_{35\%}B$

(۱) ۱۵٪

(۲) ۲۰٪

(۳) ۲۵٪

(۴) ۳۰٪

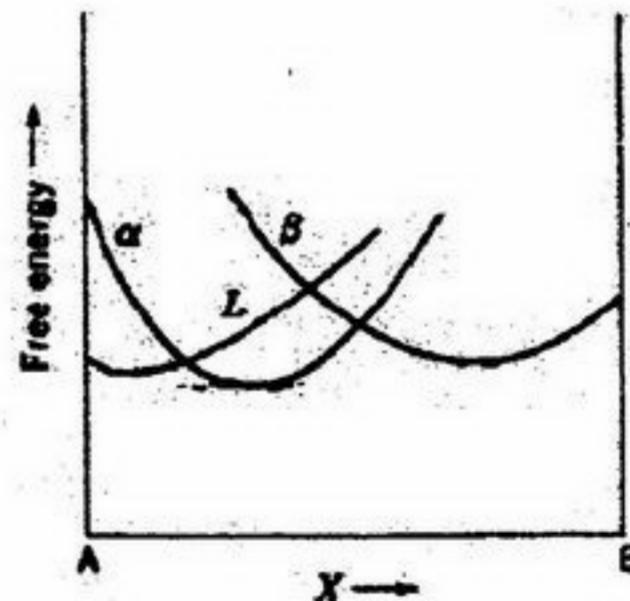
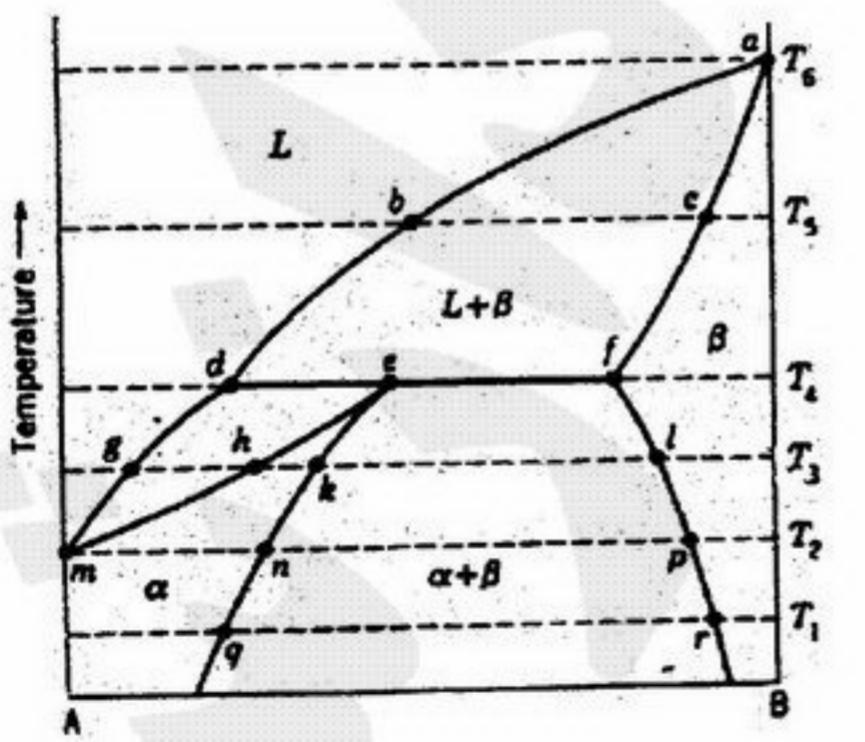
-۶۹ منحنی انرژی آزاد فازهای مختلف بر حسب ترکیب شیمیایی متعلق به کدام دما در نمودار فازی در شکل مقابل می‌باشد؟

(۱) T_5

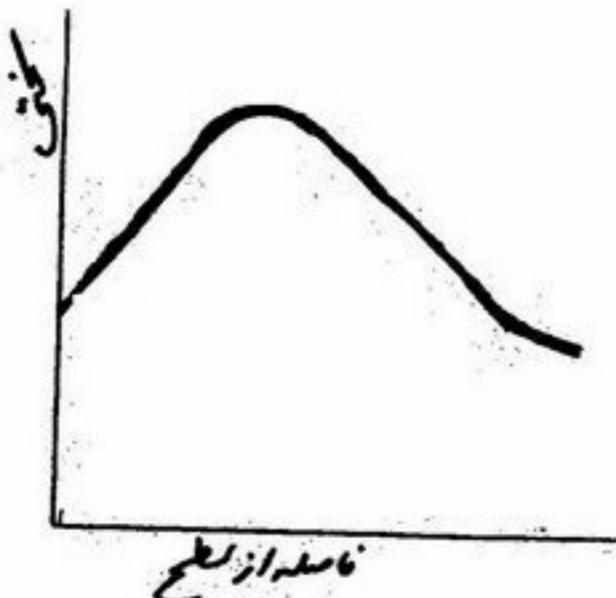
(۲) T_3

(۳) T_2

(۴) T_1

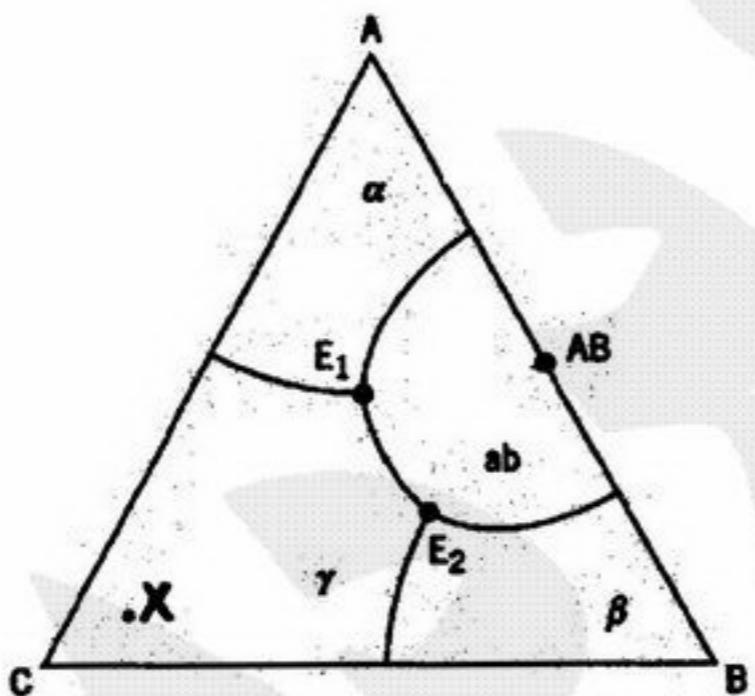


- ۷۰- با توجه به سیستم دوتایی آهن - کربن وزن تقریبی سمنتیت را در 10°C مذاب حاوی 10 kg در ساختار نهایی یک چدن خاکستری پرلیتو را بر حسب kg محاسبه کنید (در دمای اتاق)
- ۱) ۱/۱۲ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۵
- ۷۱- در کدام یک از واکنش‌های در گزینه‌های زیر منحنی انرژی آزاد فاز مایع در میان منحنی‌های انرژی آزاد دو فاز جامد قرار می‌گیرد؟
- ۱) یوتکتیک ۲) انجاماد در نقطه ماکزیمم ۳) پریتکتیک ۴) انجاماد در نقطه مینیمم
- ۷۲- ساختار تعادلی آلیاژ حاوی $B_{25\%}$ پس از شرکت در کدام یک از واکنش‌های زیر شامل تغییرناپذیر در گزینه‌های زیر شامل کمترین مقدار فاز ۲ خواهد بود؟
- ۱) $\alpha_{20\%}B \rightarrow \gamma_{20\%}B + \beta_{50\%}B$ ۲) $\gamma_{20\%}B + \beta_{50\%}B \rightarrow \alpha_{20\%}B$
 ۳) $\gamma_{20\%}B + \alpha_{50\%}B \rightarrow \beta_{20\%}B$ ۴) $\gamma_{20\%}B \rightarrow \alpha_{20\%}B + \beta_{50\%}B$
- ۷۳- نمودار مقابل چگونگی تغییرات منحنی در مقطع یک فولاد کربوره شده و سپس سخت شده را نشان می‌دهد. علت این تغییرات سختی از سطح به داخل عبارت است از:



- ۱) کربن بیش از حد جذب شده و وجود آستنیت باقی‌مانده در سطح
 ۲) کوتاه بودن زمان کربوره و یا آستنیته کردن در ضمن عملیات حرارتی سخت کردن
 ۳) درشت شدن دانه‌ها در ضمن عملیات کربن‌دهی
 ۴) عدم مناسب بودن محیط سرد کننده

- ۷۴- نقطه X را روی نمودار فازی روبرو در نظر بگیرید. واکنش نهایی که پس از آن انجامad به پایان می‌رسد و فازهای نهایی پس از سرد شدن تا دمای اتاق عبارتند از:



- ۱) یوتکتیک - ab و β
 ۲) یوتکتیک - ab و γ
 ۳) پریتکتیک - ab, β , γ
 ۴) یوتکتیک - ab و α , γ

- ۷۵- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد عرض نابجایی و بردار برگرز الماس و آلومینیوم صحیح است؟
- ۱) عرض نابجایی و بردار برگرز الماس کمتر از عرض نابجایی و بردار برگرز آلومینیوم است.
 ۲) عرض نابجایی و بردار برگرز الماس بیشتر از عرض نابجایی و بردار برگرز آلومینیوم است.
 ۳) عرض نابجایی الماس بیشتر از عرض نابجایی آلومینیوم و بردار برگرز الماس کمتر از بردار برگرز آلومینیوم است.
 ۴) عرض نابجایی الماس کمتر از عرض نابجایی آلومینیوم و بردار برگرز الماس بیشتر از بردار برگرز آلومینیوم است.

- ۸۷ ماده‌ای ترد با کشش سطحی $\frac{J}{m^2}$ و مدول یانگ 100 GPa را در نظر بگیرد. اگر قطعه‌ای که از این ماده ساخته می‌شود دارای ترکی داخلی به طول ۲ میلی‌متر باشد استحکام شکست آن چند MPa است؟
- (۱) $14/4$ (۲) 20 (۳) $92/6$ (۴) $162/3$
- ۸۸ برای فولادی کرنش میزان انرژی کرنشی الاستیک ذخیره شده بر واحد حجم برابر با چند $\frac{\text{Kj}}{\text{m}^3}$ است؟
- (۱) 2100 (۲) 840 (۳) 420 (۴) 210
- ۸۹ آزمایش خزشی بر روی آلیاژ آلمینیومی در دمای 600 K و تحت اثر تنش (MPa) 10 نشان می‌دهد که نمونه پس از گذشت 100 h شکست اگر دمای کاری را تا حد 500 K کاهش دهیم تحت همان میزان تنش زمان شکست برابر چند ساعت خواهد شد؟
- (۱) $10^{9/2} \sim 533$ (۲) $10^{6/4} \sim 76$ (۳) $10^{5/4} \sim 60$ (۴) $10^{2/9}$
- ۹۰ حد تحمل خستگی فولادی برابر 500 MPa می‌باشد. در صورتی که یک میله از این فولاد تحت اثر نیروی تناوبی با دامنه ($\sigma_m = 0$) 62800 نیوتون قرار گیرد، حداقل قطر مجاز این میله چند mm است؟
- (۱) $3\sqrt{10}$ (۲) $5\sqrt{10}$ (۳) $4\sqrt{10}$ (۴) $10\sqrt{3}$

-۹۱

موقعی که غلظت اتم حل شده بسیار کم باشد، در آن صورت ضریب نفوذ متقابل (\tilde{D}):

- (۱) به سمت ضریب نفوذ ذاتی اتم‌های حل شده میل می‌کند.
- (۲) به سمت ضریب نفوذ ذاتی اتم‌های حل میل می‌کند.
- (۳) به سمت ضریب نفوذ ذاتی اتم‌های حل شده یا حل میل می‌کند.
- (۴) به سمت میانگین ضریب نفوذ ذاتی اتم‌های حل شده و حل میل می‌کند.

-۹۲

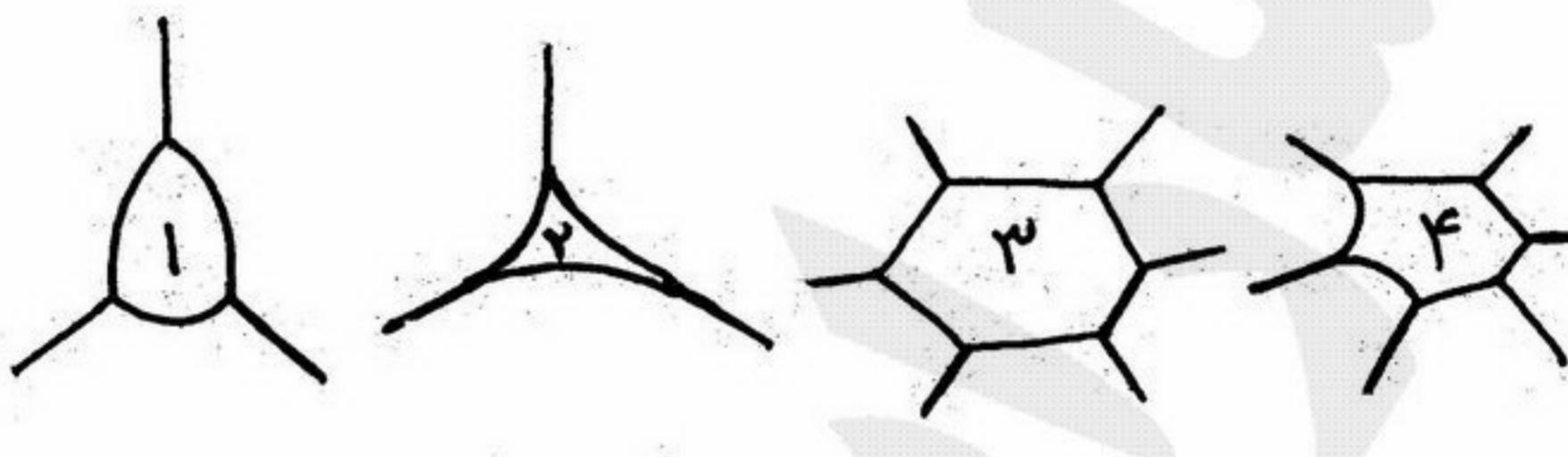
در زوج نفوذ A-B، زمان لازم جهت نفوذ یک مقدار معین از اتم‌های A در عمق ۲ mm از سطح مatanو به طرف فلز B برابر ۵۰ ساعت در دمای T است. زمان لازم برای نفوذ همان مقدار از اتم‌های A در عمق ۱ mm چند ساعت است؟

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۶/۲۵

-۹۳

در شکل مقابل چهار دانهٔ موجود در یک نمونهٔ پلی کریستال خالص شماره‌گذاری شده‌اند. اگر مرزدانه‌های نشان داده شده همگی بزرگ زاویه (High Angle) باشند، اولین دانه‌ای که در حین عملیات بازیخت (آنیل) طولانی مدت حذف خواهد شد کدام است؟

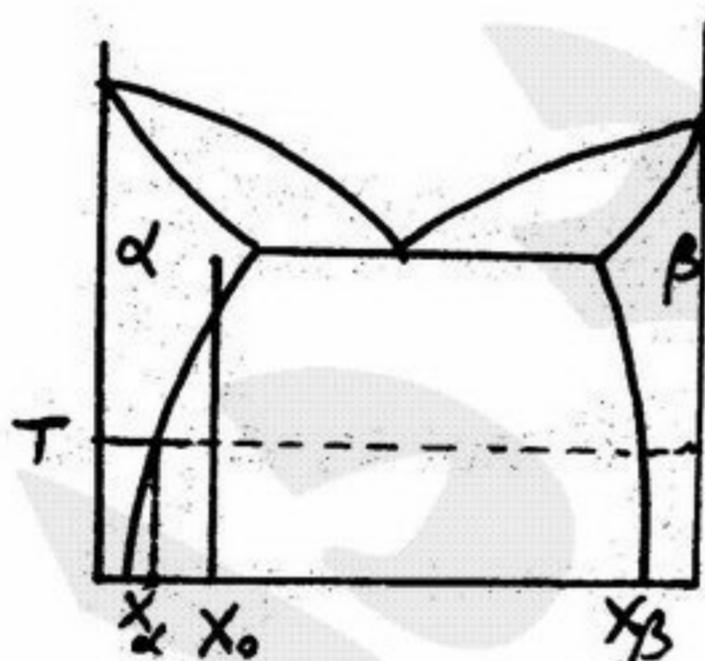
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



-۹۴

آلیازی با ترکیب اولیه X_0 مطابق شکل بسرعت تا دمای T سرد شده و در این دما نگاه داشته می‌شود. اگر سرعت نفوذ در زمینه بالا باشد اما انتقال اتمی در فصل مشترک α/β بسیار کند صورت گیرد، غلقت در فصل مشترک α/β که با X_i نشان داده شده می‌شود، چگونه است؟

- (۱) $X_i \approx X_\beta$
(۲) $X_i \approx X_\alpha$
(۳) $X_i \approx X_0$
(۴) $X_0 < X_i < X_\beta$



-۹۵

کدام عبارت در مورد تجزیه اسپینودال صحیح است؟
(۱) سد انرژی در تجزیه اسپینودال بسیار بزرگ است.

(۲) تجزیه اسپینودال بصورت ناهمگن در داخل نمونه رخ می‌دهد.

(۳) فازهای حاصل از تجزیه اسپینودال معمولاً فاز منظم هستند.

(۴) تجزیه اسپینودال در سیستم‌هایی رخ می‌دهد که پیوند اتم‌های مشابه از اتم‌های غیر مشابه قوی‌تر است.

در کدام یک از تحولات زیر سرعت تحول ممکن است توسط نفوذ دور برد اتمی (Long Range Diffusion) کنترل شود؟

- (۱) رشد یک رسوب کوهیرنست fcc در زمینه fcc (۲) تشکیل فاز مارتینزیت در آهن α
(۳) انجام دید یک عنصر فلزی (۴) تبلور مجدد یک ماده خالص

-۹۶

لایه نازکی از ماده A بر روی سطح ماده B پوشش داده شده و معادله نفوذ A و B بصورت $c(x, t) = \frac{k}{\sqrt{Dt}} \exp\left(\frac{-x^2}{4Dt}\right)$ ارائه شده است. D ضریب نفوذ و مستقل از فاصله و K مقداری ثابت است. در چه فاصله‌ای از سطح، فلو (Flux) برای اتم‌های ورودی و خروجی در ماده B با هم برابرند؟

- (۱) \sqrt{Dt} (۲) $2\sqrt{Dt}$ (۳) $\sqrt{2Dt}$ (۴) $2\sqrt{Dt}$

-۹۷

-۹۸ در یک فرآیند جوانهزنی همگن در حالت جامد در صورتی که سهم انرژی کرنشی قابل صرفنظر باشد، با افزایش دما کدامیک از عبارات زیر صحیح خواهد بود؟

- (۱) شعاع بحرانی جوانهزنی و نیروی محرکه هر دو کاهش می‌یابند.
- (۲) شعاع بحرانی جوانهزنی افزایش و نیروی محرکه کاهش می‌یابد.
- (۳) شعاع بحرانی جوانهزنی و نیروی محرکه هر دو افزایش می‌یابند.
- (۴) شعاع بحرانی جوانهزنی کاهش و نیروی محرکه افزایش می‌یابد.

کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد مقایسه‌ی جوانهزنی همگن و غیر همگن در یک سیستم صحیح است؟

- (۱) شعاع بحرانی جوانه در حالت همگن همواره بزرگتر است.
- (۲) شعاع بحرانی جوانه و سد انرژی در دو حالت یکسان است.

^۳ سد انرژی در جوانهزنی غیر همگن همواره کوچکتر و تعداد مواضع جوانهزنی کمتر است.

^۴ سد انرژی در جوانهزنی همگن همواره کوچکتر و تعداد مواضع جوانهزنی بیشتر است.

-۹۹ در آلیاژهای پایه نیکل، رسوبات ^۷ بصورت مکعبی و همگن جوانهزنی می‌کنند. رابطه طول ضلع بحرانی جوانه ^(۱) با انرژی فصل مشترک ^(۲) و نیروی محرکه ^(ΔG) در این فرآیند چگونه است؟

$$a^* = \frac{4\gamma}{\Delta G} \quad (۴) \quad a^* = \frac{3\gamma}{\Delta G} \quad (۳) \quad a^* = \frac{2\gamma}{\Delta G} \quad (۲) \quad a^* = \frac{\gamma}{\Delta G} \quad (۱)$$

-۱۰۰ در عملیات پیرسازی آلیاژ Al-4%Cu در دمای ۱۵۰°C کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) زمینه در حال تعادل با فاز ^۰ Cu بیشتری نسبت به زمینه در حال تعادل با فاز ^۱ است.
- (۲) زمینه در حال تعادل با فاز ^۰ Cu کمتری نسبت به زمینه در حال تعادل با فاز ^۱ است.
- (۳) زمینه در حال تعادل با فاز ^۰ Cu بیشتری نسبت به زمینه در حال تعادل با فاز ^۱ است.
- (۴) زمینه در حال تعادل با فاز ^۰ Cu بیشتری نسبت به زمینه در حال تعادل با فاز ^۱ است.

-۱۰۱ در آنیل نفوذی زوج نفوذ متشکل از دو فلز خالص A و B (دمای ذوب فلز B کمتر از دمای ذوب فلز A است).

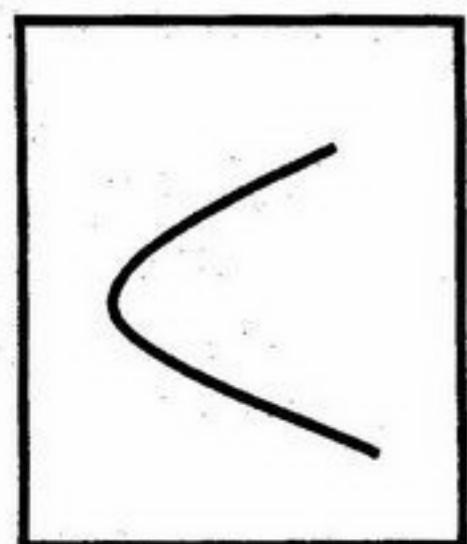
(۱) در سمت A تشکیل حفره خواهیم داشت.

(۲) در سمت فلز B صعود مثبت نابجایی و در سمت فلز A صعود منفی نابجایی داریم.

(۳) در سمت فلز A صعود مثبت نابجایی و در سمت فلز B صعود منفی نابجایی داریم.

(۴) فصل مشترک به سمت فلز A حرکت خواهد کرد.

-۱۰۲ متحنی C شکل دیاگرام TTT مربوط به تشکیل پرلیت از آستینیت در شکل مقابله ای آستینیت و ثابت بودن سایر متغیرها کدام مورد در خصوص متحنی C شکل صحیح است؟



-۱۰۳ کدام عبارت در خصوص تجزیه اسپینودال صحیح است؟

- (۱) متحنی C شکل به سمت چپ منتقل می‌شود.
- (۲) متحنی C شکل تغییر مکان نخواهد داد.
- (۳) متحنی C شکل به سمت راست منتقل می‌شود.
- (۴) متحنی C ابتدا به سمت چپ و سپس به سمت راست منتقل می‌شود.

T

t

(۲) در محلول فوق اشباع شبه پایدار رخ می‌دهد.

(۴) توسط نفوذی سریایینی (Down Hill Diffusion) در محلول فوق اشباع ناپایدار رخ می‌دهد.

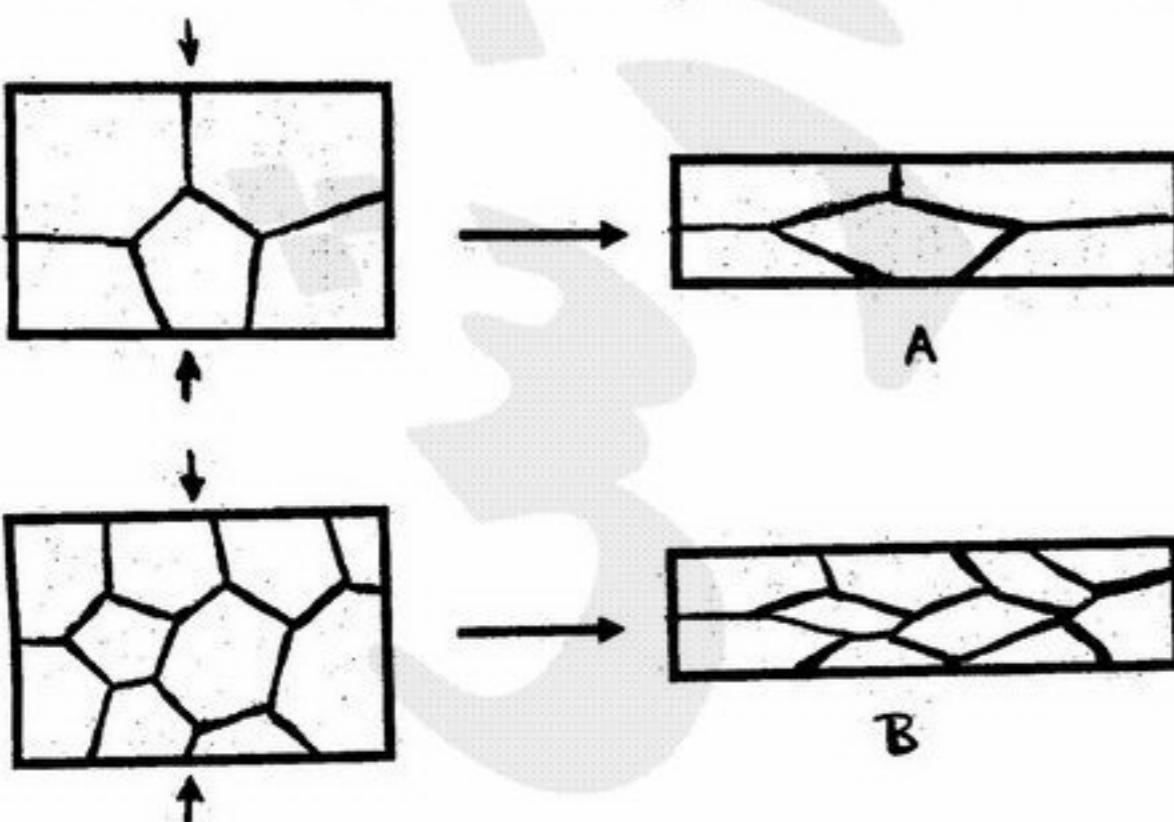
-۱۰۴ شکل‌های مقابله مربوط به نمونه‌ها با جنس و اندازه یکسانی می‌باشند که به یک میزان کار سرد بر روی آنها انجام شده است. کدامیک از عبارات در خصوص تبلور مجدد این نمونه‌ها صحیح است؟

(۱) دمای تبلور مجدد نمونه‌های A و B یکسان است.

(۲) دمای تبلور مجدد نمونه B کمتر از نمونه A می‌باشد.

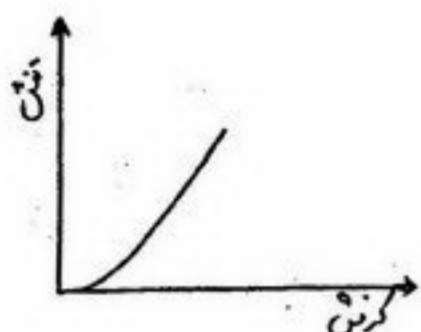
(۳) دمای تبلور مجدد نمونه A کمتر از نمونه B می‌باشد.

(۴) با توجه به اطلاعات داده شده اظهار نظر نمی‌توان کرد.

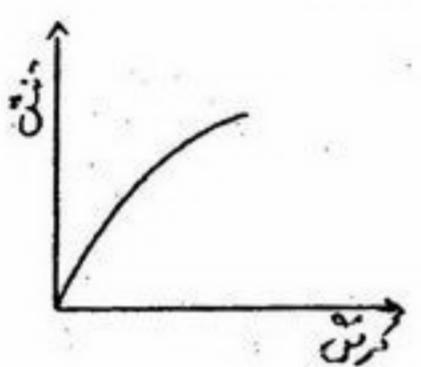


- 106 شکستگی در کدام قسمت از استخوان فمور ممکن است به کاهش رشد طولی استخوان منجر شود؟
 ۱) گردن ۲) دیافیز
 ۳) کندیل داخلی ۴) اپی فیز تحتانی
- 107 مردمک چشم در وسط کدام یک از قسمت‌های زیر قرار گرفته است?
 ۱) عنبریه ۲) صلبیه
 ۳) مشیمیه ۴) جسم مژگانی
- 108 جایگاه غده هیپوفیز در کدام استخوان است?
 ۱) اتموئید (پرویزنی - غربالی) ۲) اسفنوئید (پروانه‌ای)
- 109 کدام حفره قلبی، قسمت عمده سطح تحتانی قلب را تشکیل می‌دهد?
 ۱) دهلیز راست ۲) بطن چپ
 ۳) دهلیز چپ ۴) بطن راست
- 110 سطحی ترین لایه دندان در قسمت ریشه کدام است?
 ۱) عاج ۲) مینا
- 111 کدام ورید در تشکیل ورید باب شرکت ندارد?
 ۱) ورید کلیوی ۲) ورید طحالی
- 112 گیرنده هورمون‌های استروئیدی در کدام قسمت سلول قرار دارد?
 ۱) غشاء ۲) هسته
- 113 گیرنده‌های شیمیایی داخل سیستم عصبی به افزایش کدام یک در خون حساس‌ترند?
 ۱) دی‌اکسید کربن ۲) یون هیدروژن
- 114 چربی‌ها در کدام اندامک داخل سلول ساخته می‌شوند?
 ۱) لیزوژوم ۲) شبکه رتیکولوم اندوپلاسمیک خشن
 ۳) هورمون واژوپرسین در کدام غده ساخته می‌شود?
- 115 ۱) هیپوفیز ۲) هیپوتالاموس
 ۳) اعلت حجم زیاد ادرار در افراد دیابتی چیست?
 ۱) پُرنوشی ۲) اسمولاریته‌ی بالای خون
 ۳) احتلال کلیه در باز جذب اسیدهای آمینه
- 116 در بیماری که به دلیل انسداد پیلوور، استفراغ‌های مکور دارد، کدام تغییر زیر ایجاد می‌شود?
 ۱) آلکالوز متابولیک ۲) آلکالوز تنفسی
 ۳) اسیدوز متابولیک ۴) اسیدوز تنفسی
- 117 اگر غلظت ماده‌ای هم در داخل سلول و هم در خارج سلول دو برابر شود، سرعت انتشار ساده‌ی آن
 ۱) نصف می‌شود. ۲) تغییری نمی‌کند.
 ۳) دو برابر می‌شود. ۴) چهار برابر می‌شود.
- 118 کدام یک جزو آعمال مخچه نیست?
 ۱) هماهنگی عمل ماهیچه‌ها
 ۲) کنترل حرکات سریع ماهیچه‌ای
 ۳) کنترل رفتارهای هیجانی
- 119 رابط تحریک و انتباشت در عضله‌ی اسکلتی کدام یون است?
 ۱) سدیم ۲) پتاسیم
- 120 تصحیح حرکات براساس سیگنال‌های حسی

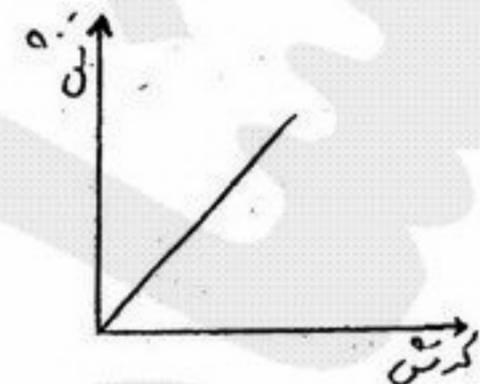
- کدام عامل از عوامل موثر بر افزایش ضخامت کپسول فیروز در اطراف ایمپلنت نمی‌باشد؟
 ۱) بالا بودن فعالیت شیمیابی ماده
 ۲) فقدان جریان الکتریکی
 ۳) پیچیدگی شکل ایمپلنت
 ۴) افزایش حرکت نسبی بافت و ایمپلنت
- کدام گزینه از ویژگی‌های سلول‌های اولیه (primary) نیست?
 ۱) فعالیت زیاد
 ۲) عدم تکرارپذیری
 ۳) قابلیت پیش‌بینی رفتار
 ۴) مشخصات و ویژگی‌های غیریکسان
- در روش PRP برای بررسی خون سازگاری، از کدام‌یک از موارد زیر برای بررسی خون سازگاری استفاده می‌شود؟
 ۱) زمان لخته شدن
 ۲) غلظت آنزیم LDH
 ۳) مقدار هموگلوبین
 ۴) مدت زمان چرخش خون
- کدام‌یک از نمودارهای زیر نشان دهنده رفتار یک تاندون تحت تنفس کششی می‌باشد؟
 ۱)



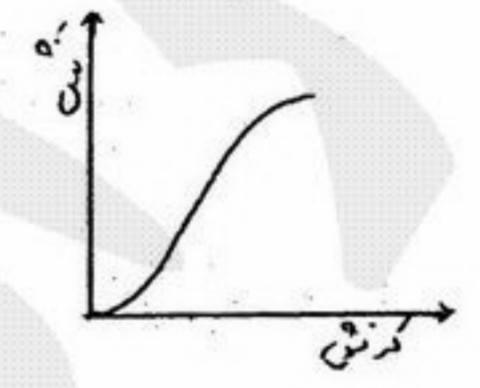
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

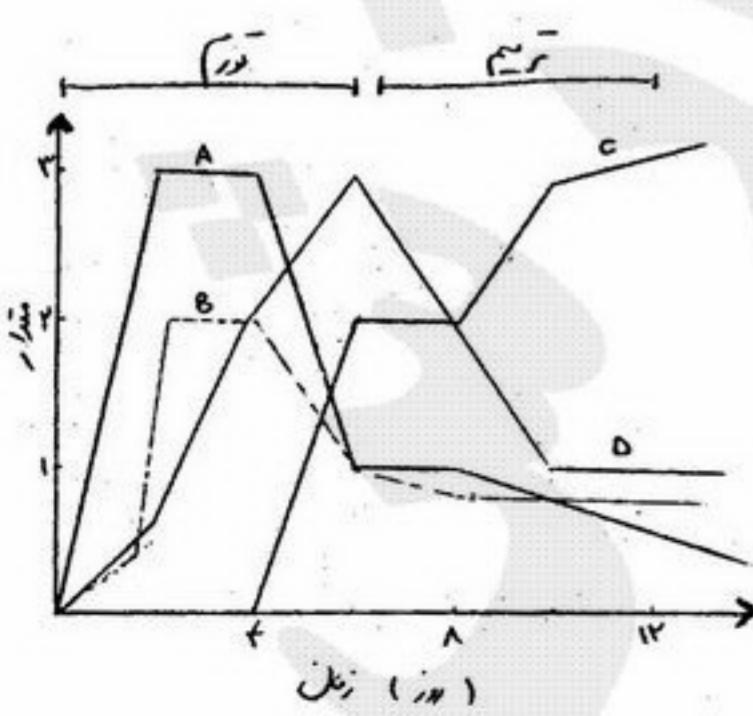
- تأثیر افزایش مقدار فاز مینرالی استخوان بر خواص مکانیکی آن چگونه است؟
 ۱) افزایش دانستیه - کاهش مدول یانگ
 ۲) کاهش دانستیه - افزایش مدول یانگ
 ۳) افزایش مدول یانگ - افزایش استحکام خمی - کاهش چقرمگی
 ۴) کاهش مدول یانگ - کاهش استحکام خمی - افزایش چقرمگی

- کدام‌یک از سطوح زیر خون‌سازگارتر است؟
 ۱) سطوح با بار الکتریکی مثبت
 ۲) سطوح با کشش سطحی کم
 ۳) سطوح با کشش سطحی متوسط

- کدام دسته از آزمون‌های زیست سازگاری زیر برای ارزیابی زیست سازگاری یک ابزار تماسی مخاطی با دوره استفاده میان مدت ضروری هستند؟
 ۱) سمیت‌شناسی سلولی - حساسیت‌زایی - سمیت حاد - سمیت ژنتیک
 ۲) سمیت‌شناسی سلولی - حساسیت‌زایی - سمیت مزمن - تحریک‌کنندگی
 ۳) سمیت‌شناسی سلولی - حساسیت‌زایی - سمیت نیمه حاد - خون‌سازگاری
 ۴) سمیت‌شناسی سلولی - حساسیت‌زایی - سمیت حاد - تحریک‌کنندگی زیر جلدی

- کدام‌یک از روش‌های بررسی سمیت سلولی (کشت سلولی) زیر دارای محدودیت در زمان انجام آزمون هستند؟
 ۱) آزمون آگار
 ۲) آزمون عصاره
 ۳) آزمون تماس مستقیم
 ۴) آزمون اکسیجین

- شکل رو به رو نشان دهنده رفتار سلول‌ها در طی فرآیند ترمیم زخم بافت نرم می‌باشد، با توجه به مقدار سلول‌ها و زمان ترمیم زخم مشخص کنید هر منحنی نشانگر چه نوع سلولی است؟
 ۱)



- (۱) A نوتروفیل‌ها - B کلژن - C مونوسیت‌ها - D فیبروبلاست‌ها
 (۲) A کلژن - B مونوسیت‌ها - C نوتروفیل‌ها - D فیبروبلاست‌ها
 (۳) A نوتروفیل‌ها - B مونوسیت‌ها - C کلژن - D فیبروبلاست‌ها
 (۴) مونوسیت‌ها - B نوتروفیل‌ها - C فیبروبلاست‌ها - D کلژن

- (۲) تجمع نوتروفیل‌ها
 (۴) تشکیل سلول‌های غول آسای جسم خارجی (FBGC)
- (۲) از پوست سخت تنائی نظیر خرچنگ
 (۴) از نوعی جلبک دریایی سبز رنگ

-۱۳۰- کدام یک از موارد زیر در پاسخ بافتی به یک ماده خنثی رخ نمی‌دهد؟
 ۱) پاسخ التهابی
 ۲) تشکیل کپسول فیبروز با ضخامت کم

- ۱۳۱- ژل آگار (Agar) از کدام منبع استخراج می‌شود؟
 ۱) از تاج خروس
 ۳) از نوعی جلبک دریایی قرمز رنگ

- ۱۳۲- میزان ضخامت کپسول کلاژنی که در اطراف کاشتنی و در تماس با بافت تشکیل می‌گردد، چه مفهومی دارد؟
 ۱) نشان‌دهنده بافت سازگاری آن کاشتنی است.
 ۲) نشان‌دهنده میزان آبگریزی کاشتنی مورد نظر است.
 ۳) نشان‌دهنده میزان آبدوستی کاشتنی مورد نظر است.
 ۴) نشان‌دهنده پس‌زدن کاشتنی از طرف بافت‌های میزان است.
- ۱۳۳- با توجه به مقادیر داده شده برای درصد ترکیبات در بافت‌های غنی از کلاژن در جدول رویه‌رو:

در حالت تر	در حالت خشک	ترکیب درصد بافت‌های نرم غنی از کلاژن
%۳۰	%۷۵	کلاژن
A	%۲۰	پلی‌ساکاریدهای مخاطی
B	کمتر از %۵	الاستین
%۶۰-۷۰		آب

محاسبه کنید ترکیب درصد پلی‌ساکاریدهای مخاطی والاستین را در حالت تر (A و B) در صورتی که چگالی کلاژن، پلی‌ساکاریدهای مخاطی والاستین تقريباً یک گرم بر سانتی‌متر مکعب و میزان آب بافت تقريباً ۶۵٪ باشد.

$$(1) A = \%4 \quad B = \%1 \quad (2) A = \%2 \quad B = \%4 \quad (3) A = \%1 \quad B = \%2 \quad (4) A = \%4 \quad B = \%7$$

- ۱۳۴- دیواره داخلی (Intima) در شریان‌ها (Artery walls) شامل چه بخش‌هایی است؟
 ۱) Intima , Media , Adrentia (۲)
 ۲) Lamina , Subendothelial – Endothelial (۴)

1) Lamina, Endothelial Cells
 ۳) Subendothelial , Endothelial

- ۱۳۵- در مبحث انعقاد خون، اولین فاکتور مشترک در مسیرهای خارجی و داخلی کدام است؟
 XIII (۴) VIII (۳) II (۲) X (۱)

خواص مواد مهندسی

- ۱۳۶- یک نمونه آلومینیمی با سطح مقطع $12/7 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ تحت تنش N ۳۵۵۰۰ می‌گیرد. با توجه به مدول کشسانی آلومینیم (۶۹GPa) میزان کرنش الاستیک حاصل را حساب کنید.

$$(1) 4/1 \times 10^{-4} \quad (2) 4/1 \times 10^{-2} \quad (3) 4/1 \times 10^{-3} \quad (4) 4/1 \times 10^{-1}$$

- ۱۳۷- اگر یک LED نیمه هادی نور مرئی به رنگ نارنجی از خود ساطع کند ($\lambda = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$) ، عرض نوار ممنوعه آن چند الکترون ولت خواهد بود؟ ثابت پلانک = $4/13 \times 10^{-15} \text{ eV} - s$

$$(1) 1/96 \quad (2) 2/07 \quad (3) 2/45 \quad (4) 3/31$$

- ۱۳۸- خاصیت ناهمسانگردی (انیزوتروپی) در چه نوع موادی نمی‌تواند وجود داشته باشد؟
 ۱) مواد بس بلور ۲) مواد تک بلور ۳) مواد کامپوزیتی ۴) مواد غیربلورین

- ۱۳۹- عیوب فرنکل (Frankel defect) در ساختارهای سرامیکی عبارت است از :

۱) یک جای خالی کاتیونی به علاوه یک کاتیون بین‌نشین

۲) یک جای خالی کاتیونی به علاوه یک جای خالی آنیونی

۳) یک جای خالی آنیونی به علاوه یک کاتیون بین‌نشین

۴) یک جای خالی آنیونی به علاوه یک آنیون بین‌نشین

- ۱۴۰- افزودن اتم ناخالصی B به شبکه Si منجر به ایجاد.....

۱) نیمه هادی نوع II می‌شود.

۳) زوج الکترون - حفره می‌شود.

- ۲) نیمه هادی نوع P می‌شود.
 ۴) یک تراز دهنده (donor) در نوار ممنوعه می‌شود.

۱۴۱- یک میله ارتوپدی به طول 15 cm از جنس فولاد زنگ نزن (با ضریب انبساط حرارتی $16 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$) در بدن بیمار ایمپلنت شده است. اگر دمای بدن بیمار از 37°C به دلیل تب به 42°C برسد، طول این ایمپلنت چقدر افزایش خواهد یافت؟

- (۱) $12 \times 10^{-3}\text{ cm}$ (۲) $1/2 \times 10^{-3}\text{ cm}$ (۳) $1/2 \times 10^{-4}\text{ cm}$ (۴) $12 \times 10^{-4}\text{ cm}$

۱۴۲- اگر در یک ساختار بلورین دارای آنیون و کاتیون، نسبت شعاع کاتیون به آنیون برابر با یک باشد، عدد همسایگی (coordination number) برابر با چند خواهد بود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۴۳- فاکتور فشرده‌گی اتمی (APF) آهن با ساختار مکعبی مرکز پر (BCC) را حساب کنید.

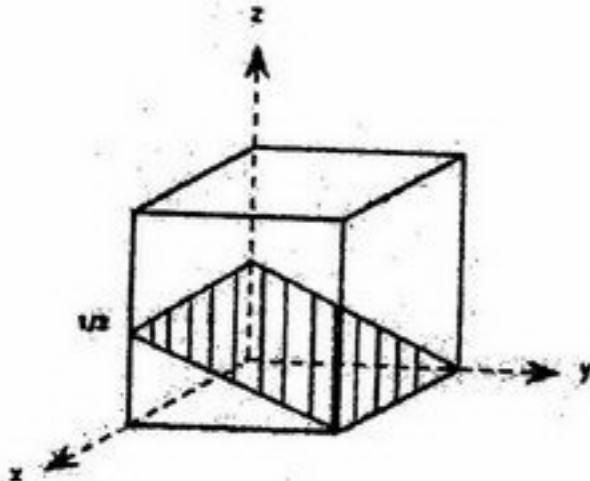
- (۱) ۰/۶۸ (۲) ۰/۷۴ (۳) ۰/۸۶ (۴) ۰/۹۷

۱۴۴- بر اثر جانشینی تعدادی یون Fe^{2+} به جای یون Fe^{3+} در ساختار بلورین FeO ، فرمول غیر استوکیومتری ماده حاصل به چه صورت خواهد بود؟

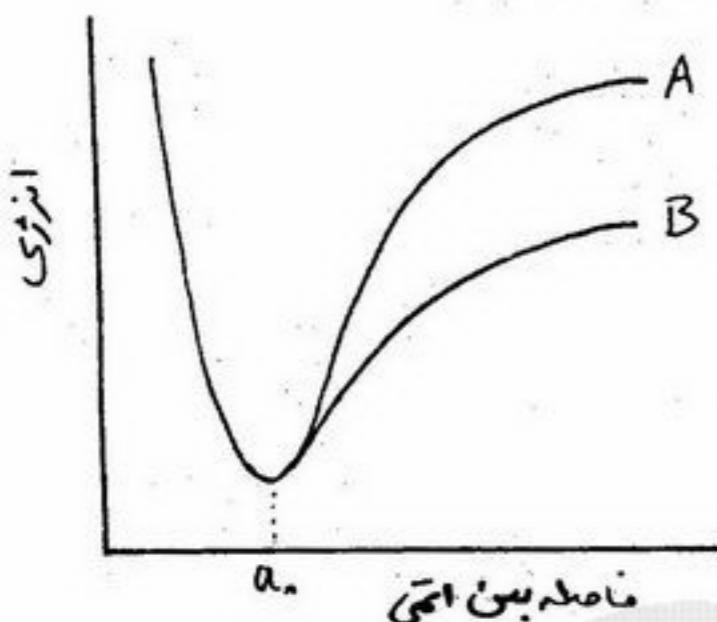
- (۱) Fe_{1-x}O (۲) Fe O_{1+x} (۳) Fe_{1-x}O (۴) Fe O_{1-x}

۱۴۵- اندیس‌های میلر صفحه علامت‌زده شده در سلول واحد شکل رو به رو را تعیین کنید.

- (۱) ۱۰۲ (۲) ۰۲۱ (۳) ۲۱۰ (۴) ۰۱۲



۱۴۶- با توجه به منحنی انرژی برحسب فاصله بین اتمی برای دو ماده فرضی A و B، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) نقطه ذوب دو ماده یکسان و ضریب انبساط حرارتی A کمتر از B است.
 (۲) ماده A نسبت به ماده B ضریب انبساط حرارتی بیشتر و نقطه ذوب کمتری دارد.
 (۳) ضریب انبساط حرارتی دو ماده یکسان و نقطه ذوب A بیشتر از B است.
 (۴) ماده A نسبت به ماده B ضریب انبساط حرارتی کمتر و نقطه ذوب بیشتری دارد.

۱۴۷- هدایت الکتریکی نیمه‌هادی‌های ذاتی با کدام رابطه بیان می‌شود؟

- (۱) $\delta = 2n|e|(\mu_e)$ (۲) $\delta = n|e|(\mu_e + \mu_n)^2$ (۳) $\delta = n|e|(\mu_e)$ (۴) $\delta = n|e|(\mu_e + \mu_n)$

۱۴۸- مقاومت به شوک حرارتی در کدام ماده سرامیکی بیشتر است؟

- (۱) سیلیس آمرف (۲) کاربید سیلیسیم (۳) اکسید آلومینیم (۴) هیدروکسی آپاتیت

۱۴۹- یک نمونه فولادی به قطر 25 cm دارای تنش شکست مهندسی 460 MPa است. اگر سطح مقطع شکست دایره‌ای به قطر $1/63\text{ cm}$ باشد، تنش شکست حقیقی چند برابر تنش مهندسی خواهد بود؟

- (۱) ۰/۶۶۴ (۲) ۰/۸۱۵ (۳) ۱/۲۲ (۴) ۱/۵۰

۱۵۰- اگر یک استوانه مسی با طول اولیه 22 سانتیمتر و سطح مقطع 11 cm^2 تحت تنش 300 MPa قرار گیرد، با فرض اینکه تغییر فرم در محدوده الاستیک باشد، درصد افزایش طول برابر است با (مدول الاستیک مس برابر با 110 GPa است).

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۲۷۲ (۳) ۰/۱۳۶ (۴) ۲۷/۲۷

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۳

عصر جمعه
۸۶/۱۲/۳

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

آزمون ورودی

دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل

سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی مواد
(کد ۱۴۷۲)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

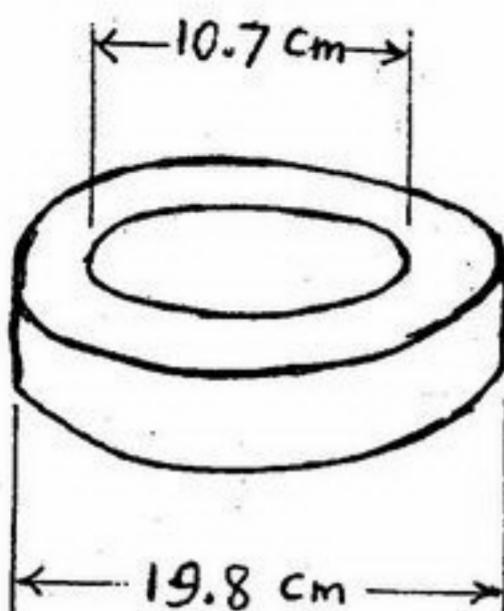
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	تخصصی کارشناسی (صنعتی، استخراجی، سرامیک)	۶۵	۱۵۱	۲۱۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

۱۵۱- در قطعه با شکل رو به رو و قطر داخلی $10\frac{7}{8}$ سانتی متر، قطر خارجی $19\frac{8}{8}$ سانتی متر از آلیاژی با ضریب انقباض خطی 5 درصد ریخته گری می شود. در صورتی که روی تمام سطوح قطعه اضافه تراشی معادل 2 میلی متر نیاز باشد قطر داخلی (a) و قطر خارجی (b) مدل مورد استفاده را تعیین نمایند؟



- (۱) a تقریباً $10\frac{3}{8}$ میلی متر و b تقریباً $20\frac{2}{8}$ میلی متر
- (۲) a تقریباً $10\frac{8}{8}$ میلی متر و b تقریباً $21\frac{2}{8}$ میلی متر
- (۳) a تقریباً $11\frac{2}{8}$ میلی متر و b تقریباً $20\frac{8}{8}$ میلی متر
- (۴) a تقریباً $11\frac{7}{8}$ میلی متر و b تقریباً $20\frac{4}{8}$ میلی متر

۱۵۲- منظور از تحت انجماد ترکیبی (constitutional undercooling) چیست؟

- (۱) اختلاف دمای مذاب با دمای لیکوئیدوس تعادلی
- (۲) اختلاف دمای سالیدوس و لیکوئیدوس تعادلی
- (۳) اختلاف دمای فصل مشترک مایع - جامد با مایع چسبیده به آن
- (۴) اختلاف دمای نقطه ذوب عنصر حل کننده (solvent) و دمای لیکوئیدوس تعادلی

۱۵۳- ترکیبات اکسیدی غالباً خیس شوندگی خوبی با مذاب ندارند. چرا سطوح قالب های ماسه ای سیلیسی محل های مناسبی برای جوانه زنی محسوب می شوند؟

- (۱) تشدید مکانیزم تکثیر کریستالی به خاطر عدم خیس شوندگی مناسب با قالب
- (۲) سرعت سرد شدن زیاد روی سطح قالب در هنگام مذاب ریزی
- (۳) وجود ذرات ریز خاک رس در مواد قالبگیری
- (۴) وجود ترک و حفرات سطحی روی قالب

۱۵۴- در حین انجماد یک آلیاژ تغییرات غلظت عنصر حل شونده (solute) در مذاب مقابله جبهه انجماد از رابطه زیر پیروی می کند.

$$C_L = C_0 \left[1 + \frac{1-k_0}{k_0} \exp\left(-\frac{Rx}{D}\right) \right]$$

$$T_L = T_m - \left[1 + \frac{1-k_0}{k_0} \exp\left(-\frac{Rx}{D}\right) \right] \quad (۲)$$

$$T_L = \frac{mC_0(1-k_0)}{k_0} \left[1 - \exp\left(-\frac{Rx}{D}\right) \right] \quad (۴)$$

$$T_L = T_m - mC_L \quad (۱)$$

$$T_L = T_m - mC_0 \left[1 + \frac{1-k_0}{k_0} \exp\left(-\frac{Rx}{D}\right) \right] \quad (۳)$$

۱۵۵- در بررسی رشد میکروسکوپی پارامتر $\alpha = \frac{L_m}{kT_m}$ به شکل زیر تعریف می شود $\alpha = \frac{L_m}{kT_m}$ جانی که L_m گرمای نهان، k = ثابت بولتزمن، T_m دمای تعادلی و $\frac{L_m}{kT_m}$ فاکتور کریستالوگرافی است؟ مقدار فاکتور کریستالوگرافی برای صفحه (۱۰۰۰۱) یک ماده در حال انجماد با ساختمان HCP چیست؟

$$\frac{12}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{9}{12} \quad (۳)$$

$$\frac{6}{12} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{12} \quad (۱)$$

۱۵۶- اگر در انجماد یک آلیاژ با $1 < k_0$ هدف افزایش تحت انجماد ترکیبی (constitutional Super cooling) باشد، کدام گزینه صحیح

$$\frac{G}{R} = \frac{mc_0(1-k_0)}{k_0 D} \quad \text{نیست؟}$$

(۲) کاهش گرادیان دما در مذاب

(۴) استفاده از آلیاژ با شیب لیکوئیدوس بالاتر

(۱) افزایش آهنگ رشد

(۳) کاهش غلظت عنصر آلیاژی

- ۱۵۷ در فرآیندهای جوشکاری ذوبی که از منبع حرارتی قوس، شعله، اشعه و ... استفاده می‌شود برای ذوب شدن لبه‌ها کافی است:
- ✓ ۱) شدت تمرکز حرارتی منبع بالا باشد.
 - ✓ ۲) مقدار حرارت داده شده به اندازه کافی باشد.
 - ✓ ۳) دمای منبع حرارتی بالاتر از نقطه ذوب فلز قطعه کار باشد.
 - ✓ ۴) دمای منبع حرارتی بالاتر نقطه ذوب فلز و مقدار حرارت منبع حرارتی به اندازه کافی باشد.
- ۱۵۸ وسعت HAZ در کدام حالت زیر بیشتر است؟
- ۱) فرآیند جوشکاری لیزر با حرارت داده شده زیاد
 - ۳) فرآیند جوشکاری زیر پودری با آمپر زیاد و سرعت کم
 - ۲) فرآیند جوشکاری زیر پودری و حرارت دستی و سرعت کم
 - ۴) کدام یک از پاسخ‌های زیر در ارتباط با راهکار مناسب برای کاهش تخلخل در جوشکاری چدن‌ها صحیح نیست:
- ۱) الکترود نیکلی استفاده شود.
 - ۲) اتمسفر شعله احیایی باشد.
 - ۳) عمق جوضچه جوش حتی المقدور کم باشد.
- در فرآیند جوشکاری زیر پودری اگر تنظیم قوس از طریق تغییر سرعت راندن سیم جوش باشد منحنی ولت آمپر لازم است:
- ۲) آمپر ثابت و دور موتور متغیر باشد.
 - ۴) ولتاژ ثابت باشد و دور موتور ثابت باشد.
- ۱۵۹ -۱۶۰
- ۱۶۱ تنش‌های فشاری چه تأثیری بر روی خوردگی SCC دارد؟
- ۱) خوردگی SCC را تشديد می‌کنند.
 - ۳) تأثیری بر روی خوردگی SCC ندارند.
 - ۲) خوردگی شیار چاقویی در چه سازه‌هایی بوجود می‌آید؟
- ۱) در زیر رسوبات و املال
 - ۳) توسط خوردگی‌های سایشی در اتصالات و لوله‌ها
- ۱۶۲ در یک مخزن آب، فشار اکسیژن در بالای آب 1 atm و در زیر آب 0 atm باشد. پتانسیل پیل حاصل را بر حسب V بدست آورید.
- ۱) $0/0/15$
 - ۳) $0/0/2$
 - ۲) $0/0/3$
 - ۴) $1/2$
- ۱۶۳ -۱۶۴
- ۱۶۵ -۱۶۶
- ۱۶۶ در صورت فرض تبعیت رفتار ماده از رابطه $\bar{\sigma} = k \bar{\epsilon}^{n/m}$ کرنش در نقطه گلویی در کشش با سرعت حرکت ثابت فک برابر است با:
- $$\epsilon_u = \frac{n+1}{m} \quad \epsilon_u = \frac{n}{1+m} \quad \epsilon_u = \frac{n}{m}$$
- ۱) $\epsilon_1 = \epsilon_2$
 - ۳) $\epsilon_1 = \frac{1}{2} \epsilon_2$
 - ۲) $\epsilon_1 = -\frac{1}{2} \epsilon_2$
 - ۴) $\epsilon_1 = 0 - \frac{1}{2} \epsilon_2$
- ۱۶۷ میزان کرنش قابل تحمل توسط یک استوانه تحت فشار محوری را می‌توان توسط رابطه بیان نمود (در حضور اصطکاک)
- $$\epsilon_1 = \epsilon_2$$
- ۱) $0/6$
 - ۳) $0/75$
 - ۲) $0/8$
 - ۴) $1/4$
- ۱۶۸ رابطه تنش معادل بر حسب کرنش معادل سیمی به صورت $\bar{\sigma} = 300\bar{\epsilon}^{0.2}$ می‌باشد. برای کشش این سیم دو قالب A و B در دسترس می‌باشند. اگر ضرب راندمان تغییر فرم قالب A برابر با ۷۵ درصد ضرب راندمان تغییر فرم قالب B و ماکزیمم کرنش طولی قابل حصول در یک مرحله عبور در قالب B به میزان $2/0$ بیشتر از قالب A باشد، مقدار ماکزیمم کرنش طولی قابل حصول در یک مرحله عبور از قالب A برابر خواهد بود با:
- $$\epsilon_1 = \epsilon_2$$
- ۱) $0/6$
 - ۳) $0/75$
 - ۲) $0/8$
 - ۴) $1/4$
- ۱۶۹ دایره‌ای به قطر d بر روی فلزی به ضخامت یک میلی‌متر رسم گردیده است. اگر در اثر تغییر شکل پلاستیک ورق، دایره مذکور به یک بیضی به قطر بزرگ ۱۲ میلی‌متر و قطر کوچک ۸ میلی‌متر تبدیل شده و ضخامت ورق به $1/6$ میلی‌متر کاهش یابد، قطر d بر حسب میلی‌متر برابر بوده است با:
- $$\epsilon_1 = \epsilon_2$$
- ۱) 12
 - ۳) 10
 - ۲) $10/2$
 - ۴) $7/58$
- ۱۷۰ حداقل ضخامت ممکن جهت نورد برابر است با:
- $$h_{min} = C\mu$$
- $$h_{min} = \frac{C\mu R}{\sigma_0 E'}$$
- $$h_{min} = \frac{C\mu R\sigma_0}{E'}$$
- $$h_{min} = \frac{C\mu\sigma_0}{E'R}$$
- C: ثابت ماده μ : ضرب اصطکاک R: شعاع غلطک
 σ_0 : تنش سیلان E' : مدول الاستیسیته غلطک با در نظر گرفتن حالت کرنش صفحه‌ای

-۱۷۱- در یک پروسه استخراج روی به روش الکتروشیمیایی، ولتاژ، جریان و بازده جریان به ترتیب معادل 3 ولت، $\frac{A}{cm^2}$ و 90 درصد بوده است. با توجه به این اطلاعات مصرف انرژی بر حسب کیلووات ساعت برای تولید یک کیلوگرم روی را محاسبه کنید. جرم اتمی روی را معادل 65 و عدد فارادی را 96500 در نظر بگیرید.

(۴) 2250 (۳) 2470 (۲) $2/25$ (۱) $2/47$

-۱۷۲- میزان هوا لازم (برحسب متر مکعب) جهت انجام به ترتیب مرحله اول و دوم تولید مس از 100 کیلوگرم مات با عیار 40 درصد، در شرایط استاندارد، چقدر است؟ (جرم اتمی مس، گوگرد، آهن و اکسیژن به ترتیب عبارت است از 56 ، 64 ، 56 و 16)

(۴) 267 (۳) $32/3$ (۲) $46/7$ (۱) $66/7$

-۱۷۳- دلیل اصلی استفاده از آند از جنس گرافیت در فرآیند تولید آلومینیم به روش هال چیست؟

(۱) عدم ناخالص شدن مذاب در تماس با گرافیت

(۲) دیرگداز بودن گرافیت و قابلیت حفظ استحکام در دمای بالا

(۳) کاهش انرژی مصرفی به دلیل هدایت الکتریکی بالای گرافیت

(۴) کاهش انرژی الکتریکی مصرفی به دلیل دخالت گرافیت در فرآیند احیا

-۱۷۴- دلیل اصلی استفاده از فلاکس اسیدی در مرحله اول فرآیند تولید مس از مات (مرحله اول Converting) چیست؟

(۱) جذب اکسید آهن.

(۲) کاهش دمای ذوب.

(۳) افزایش سیالیت مذاب تشکیل شده.

-۱۷۵- فرآیند تولید مات مس عبارت است از:

(۱) کانه اکسیدی مس حرارت داده می شود تا ترکیبات اکسیدی حاوی مس از ناخالص های اکسیدی که در فاز سرباره جمع می شوند جدا گردد.

(۲) کانه سولفیدی مس حرارت داده می شود تا ترکیبات سولفیدی حاوی مس از ناخالص های اکسیدی که در فاز سرباره جمع می شوند جدا گردد.

(۳) کانه سولفیدی مس تشویه کامل شده و محصول حرارت داده می شود تا ترکیبات اکسیدی حاوی مس از ناخالص های اکسیدی که در فاز سرباره جمع می شوند جدا گردد.

(۴) کانه اکسیدی مس به همراه اکسید آهن حرارت داده می شود تا ترکیبات زودگداز حاوی مس و آهن از ناخالص های اکسیدی که در فاز سرباره جمع می شوند جدا گردد.

-۱۷۶- در فرآیند الکترو شیمیایی استخراج آلومینیم واکنش کلی به صورت $2Al_2O_3 + 3C = 4Al + 2CO_2$ است. ولتاژ اعمالی در این فرآیند 5 ولت و بازده جریان 90 درصد است. با توجه به این اطلاعات میزان انرژی الکتریکی مصرفی را در واحد کیلو ژول به ازاء هر کیلوگرم آلومینیم تولیدی محاسبه نمایید. جرم اتمی آلومینیم، کربن و اکسیژن را به ترتیب، 12 ، 27 و 16 در نظر بگیرید.

(۴) $59567/2$ (۳) 16550 (۲) $59/7$ (۱) $16/55$

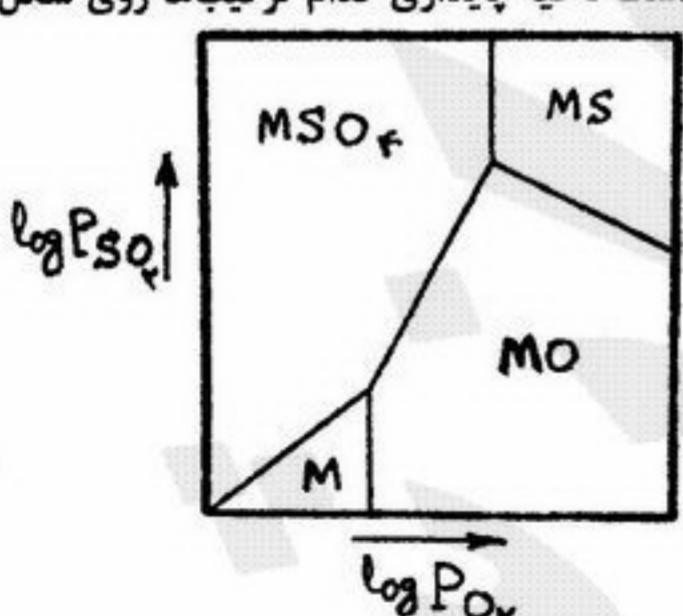
-۱۷۷- در صورت ثابت نگه داشتن شرایط کاری، افزایش فشار داخل کوره بلند چه نتایجی را به همراه دارد؟

(۱) نسبت O/C را در گاز خروجی بالا برده و مصرف کک را کاهش می دهد.

(۲) باعث پیشرفت واکنش های احیاء غیرمستقیم در کوره شده و مصرف کک را افزایش می دهد.

(۳) باعث پیشرفت واکنش های احیاء مستقیم در کوره شده و نسبت $\frac{CO}{CO_2}$ را در گاز خروجی افزایش می دهد.(۴) باعث پیشرفت واکنش های احیاء غیرمستقیم در کوره شده و نسبت $\frac{CO}{CO_2}$ را در گاز خروجی افزایش می دهد.

-۱۷۸- دیاگرام سیستم $M-O-S$ که در تشویه سولفیدها مورد استفاده قرار می گیرد به صورت زیر است ناحیه پایداری کدام ترکیب ها روی شکل صحیح نیست؟

(۱) MO و MS (۲) MSO_4 و M (۳) MSO_4 و MS (۴) MSO_4 و MO 

-۱۷۹- ظرفیت سولفیدی سرباره (C_s) را چگونه می توان افزایش داد؟

(۲) کاهش بازیسیته سرباره و افزایش دما

(۴) افزایش بازیسیته سرباره و کاهش مقدار کل گوگرد

-۱۸۰- استفاده از کوره بستر سیال در تشویه کنسانتره سولفیدی مس نسبت به کوره چند محفظه ای تفاوت های زیر را دارد:

(۱) یکنواخت بودن دما و غلظت بالای SO_2 در گاز خروجی

(۲) کنترل بهتر واکنش های شیمیایی و آلودگی بیشتر محیط زیست

(۳) نرخ تولید بالا و پایین بودن غلظت SO_2 در گاز خروجی

(۴) مخارج اولیه کمتر و افزایش زمان متوسط اقامت ذرات کنسانتره در کوره

- علل اصلی رسوب مگنتیت در کوره‌های ذوب مات مس چیست؟
- ۱-۱۸۱
 ۱) پتانسیل اکسیژن بالای کوره و کمبود SiO_2 در سرباره
 ۲) پایین بودن عیار کنسانتره مصرفی و اضافه بودن SiO_2 در سرباره
 ۳) پایین بودن عیار کنسانتره مصرفی و اضافه بودن SiO_2 در سرباره
 ۴) بالا بودن عیار SiO_2 در سرباره
- چنانچه در سیستم $\text{Cu}-\text{O}-\text{S}$ در شرایط دمای ثابت، اکتیویته Cu کاهش یابد. کدام‌یک از اتفاق‌های زیر رخ خواهد داد؟
- ۱-۱۸۲
 ۱) ناحیه پایداری CuO و CuS بزرگ می‌شوند.
 ۲) ناحیه پایداری CuO و CuS بزرگ می‌شوند.
 ۳) ناحیه پایداری Cu و CuS بزرگ می‌شوند.
 ۴) تأثیری بر وسعت نواحی پایداری و شکل دیاگرام پایداری ندارد.
- کدام‌یک از خواص زیر، کک را به ماده‌ای بی‌رقیب جهت استفاده در کوره بلند تبدیل کرده است و باعث می‌شود نتوان آن را با سایر ساخت‌ها جایگزین نمود؟
- ۱-۱۸۳
 ۱) اندازه و شکل یکنواخت
 ۲) خلوص بالاتر نسبت به زغال سنگ
 ۳) قابلیت تولید همزمان گاز احیائی و گرمایشی
 ۴) قابلیت حفظ استحکام و جامد ماندن در دماهای بسیار بالا
- وزن سنگ آهک مورد نیاز جهت تولید سرباره‌ای با نسبت $\frac{\text{SiO}_2}{\text{CaO}} = 0.5$ را برای 100 کیلوگرم کانه آهن با ترکیبات شیمیایی $20\% \text{wt}$ CaCO_3 و $10\% \text{wt}$ Fe_2O_3 و $10\% \text{wt}$ CaO و SiO_2 و $90\% \text{wt}$ $\text{O}_{\text{C},\text{Ca}}$ به ترتیب عبارتست از 12.4 و 16 و 33 کیلوگرم
- ۱-۱۸۴
 فرض کنید می‌خواهیم 1000 کیلوگرم آهن را از ترکیب FeO خالص در دمای 900 درجه سانتی‌گراد تولید کنیم. می‌دانیم که در این شرایط بازده فرآیند احیاء توسط CO (Utilization of CO) مورد نیاز جهت کامل شدن فرآیند احیاء چقدر خواهد بود؟
- ۱-۱۸۵
 ۱) 60 کیلوگرم
 ۲) 100 کیلوگرم
 ۳) 150 کیلوگرم
 ۴) $214/3$
- در یک کوره بلند برای تولید یک تن آهن خام 1500 مترمکعب هوای خشک مصرف می‌شود. اگر 50% حجم گاز خروجی را از تشكیل دهد حجم گاز خروجی از کوره به ازاء یک تن آهن خام تولیدی به کدام‌یک از اعداد زیر بر حسب مترمکعب نزدیک‌تر است؟
- ۱-۱۸۶
 ۱) 600
 ۲) 1200
 ۳) 2400
 ۴) $306/73$
- برای تولید یک تن آهن خام در کوره بلند 480 کیلوگرم کک و 100 کیلوگرم سنگ آهک مصرف می‌شود. اگر کک، کربن خالص فرض شده و سنگ آهک فاقد ناخالصی باشد و از کربن حل شده در آهن خام نیز صرف‌نظر شود، حجم CO_2 در گاز خروجی بر حسب m^3 برابر است با: ($M_{\text{CaCO}_3} = 100$)
- ۱-۱۸۷
 ۱) 896
 ۲) $918/4$
 ۳) 1083
 ۴) 11021
- اثرات افزایش رطوبت به هوای ورودی به کوره بلند همراه با افزایش دمای هوا عبارتند از:
- ۱-۱۸۸
 ۱) کاهش دمای بوته + افزایش مصرف کک
 ۲) کاهش راندمان تولید + افزایش مصرف کک
 ۳) افزایش دمای بوته + کاهش مصرف کک
- در فرآیند تولید آهن در کوره بلند برای وارد نمودن منیزیم و سیلیسیم به سرباره، در دمای ثابت، به ترتیب می‌بایستی چه تغییراتی در ترکیب شیمیایی سرباره ایجاد نمود؟
- ۱-۱۸۹
 ۱) منیزیم در هر صورت وارد سرباره می‌شود - برای سیلیسیم بایستی سرباره را اسیدی کرد.
 ۲) برای منیزیم بایستی سرباره را قلیایی کرد - برای سیلیسیم بایستی سرباره را قلیایی کرد.
 ۳) منیزیم در هر صورت وارد سرباره می‌شود - برای سیلیسیم بایستی سرباره را قلیایی کرد.
 ۴) برای منیزیم بایستی سرباره را قلیایی کرد - برای سیلیسیم بایستی سرباره را اسیدی کرد.
- با توجه به واکنش $\text{[Si]} + 2[\text{FeO}] = (\text{SiO}_2) + 2\text{Fe}$ بهترین شرایط سیلیسیم زدایی از آهن عبارتست از:
- ۱-۱۹۰
 ۱) اتمسفر احیایی و قلیایی
 ۲) اتمسفر اکسیدی و قلیایی
 ۳) اتمسفر احیایی و اسیدی
 ۴) اتمسفر اکسیدی و اسیدی

- ۱۹۱- برای محاسبه مقدار کاتولینیت موجود در کانولن با استفاده از روش تبدیل آنالیز اکسیدی به مینرالی به روش زیر عمل می‌شود :

۱) مقدار پرت حرارتی محاسبه کرد.

۲) تمامی Al_2O_3 موجود در خاک به کاتولینیت نسبت داده می‌شود.

۳) ابتدا SiO_2 موجود در میکا (یا فلدسپار) محاسبه و باقی‌مانده آن به کاتولینیت نسبت داده می‌شود.

۴) ابتدا Al_2O_3 موجود در میکا (یا فلدسپار) محاسبه و باقی‌مانده آن به کاتولینیت نسبت داده می‌شود.

- ۱۹۲- بالا بودن پلاستیسته بال کلی در مقایسه با کانولن به چه عواملی بستگی دارد؟

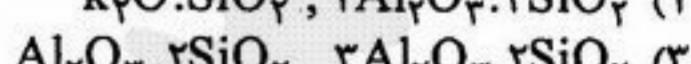
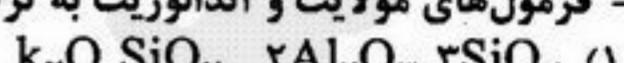
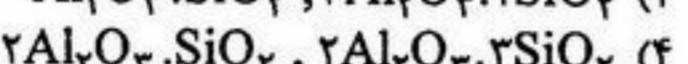
۱) کاتولینیت بیشتر، ریزدانه بودن، حضور مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی بالا

۲) حضور کلریت بیشتر، ریزدانه بودن حضور مواد سولفاتی، حضور سیلیس کلوئیدی

۳) هالویزیت بیشتر، ریزدانه بودن سیلیس همراه، ظرفیت تبادل کاتیونی بالا، حضور مواد کربناتی

۴) حضور مواد آلی، سیلیس آزاد کمتر مونت موریلوبونیت کمتر، کلریت بیشتر

- ۱۹۳- فرمول‌های مولایت و آندالوزیت به ترتیب عبارتند از :



- ۱۹۴- هدایت حرارتی سرامیک‌ها در بلورهایی با بیشتر است.

۱) پیوندهای قوی - درجه پایین تقارن بلوری - بلورینگی بالا

۲) پیوندهای ضعیف - درجه بالای تقارن بلوری - بلورینگی پایین

۳) پیوندهای قوی - درجه بالای تقارن بلوری - بلورینگی بالا

۴) پیوندهای ضعیف - درجه بالای تقارن بلوری - بلورینگی پایین

- ۱۹۵- با فرض ثابت بودن زاویه برخورد، با افزایش ضریب شکست مواد، بازتابش (انعکاس) :

۱) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۲) تغییر نمی‌کند.

۳) زیاد می‌شود.

- ۱۹۶- کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱) هر پایرو الکتریکی، پیزوالکتریک نیز می‌باشد.

۲) هیچ یک از پیزوالکتریک‌ها، پایروالکتریک نیستند.

۳) هر پیزوالکتریکی، پایروالکتریک نیز می‌باشد.

۴) هیچ یک از پایروالکتریک‌ها، پیزوالکتریک نیستند.

- ۱۹۷- AgBr دارای عیب فرنکل است و موبیلیته یون نقره بین‌نشین آن بسیار بیشتر از موبیلیته جای خالی نقره است. حل کردن تدریجی

CdBr_2 در آن باعث می‌شود، هدایت الکتریکی یابد.

۱) افزایش

۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش

۳) کاهش

- ۱۹۸- در ارتباطات راه دور که توسط الیاف نوری انجام می‌شود، عامل ارتباطات است.

۱) جذب نور

۲) بازتابش نور

۳) بازتابش داخلی

۴) شکست کامل داخلی

- ۱۹۹- کدام یک از عبارات زیر از نظر سختی درست است؟

۱) $\text{CBN} > \text{B}_4\text{C} > \text{SiC} > \text{HBN}$

۲) $\text{CBN} > \text{SiC} > \text{HBN} > \text{B}_4\text{C}$

۳) $\text{CBN} > \text{HBN} > \text{B}_4\text{C} > \text{SiC}$

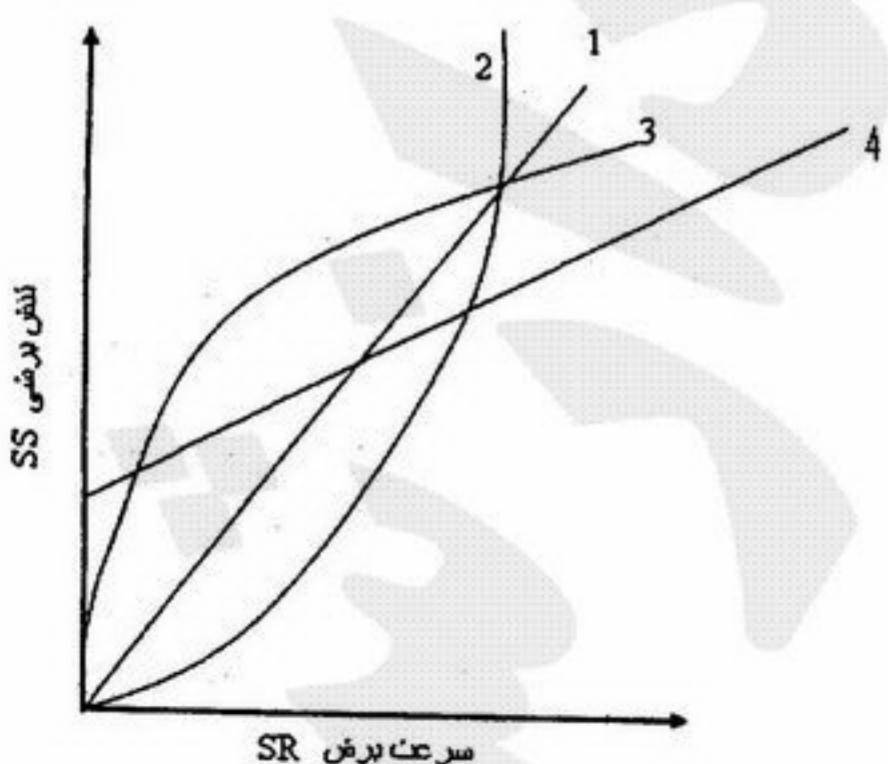
- ۲۰۰- در شکل رو برو رفتار رنولوژی موارد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ را نام‌گذاری کنید.

۱) ۱- دیلاتانسی ۲- تیکسوتروپی ۳- پلاستیک بینگهام ۴- نیوتونی

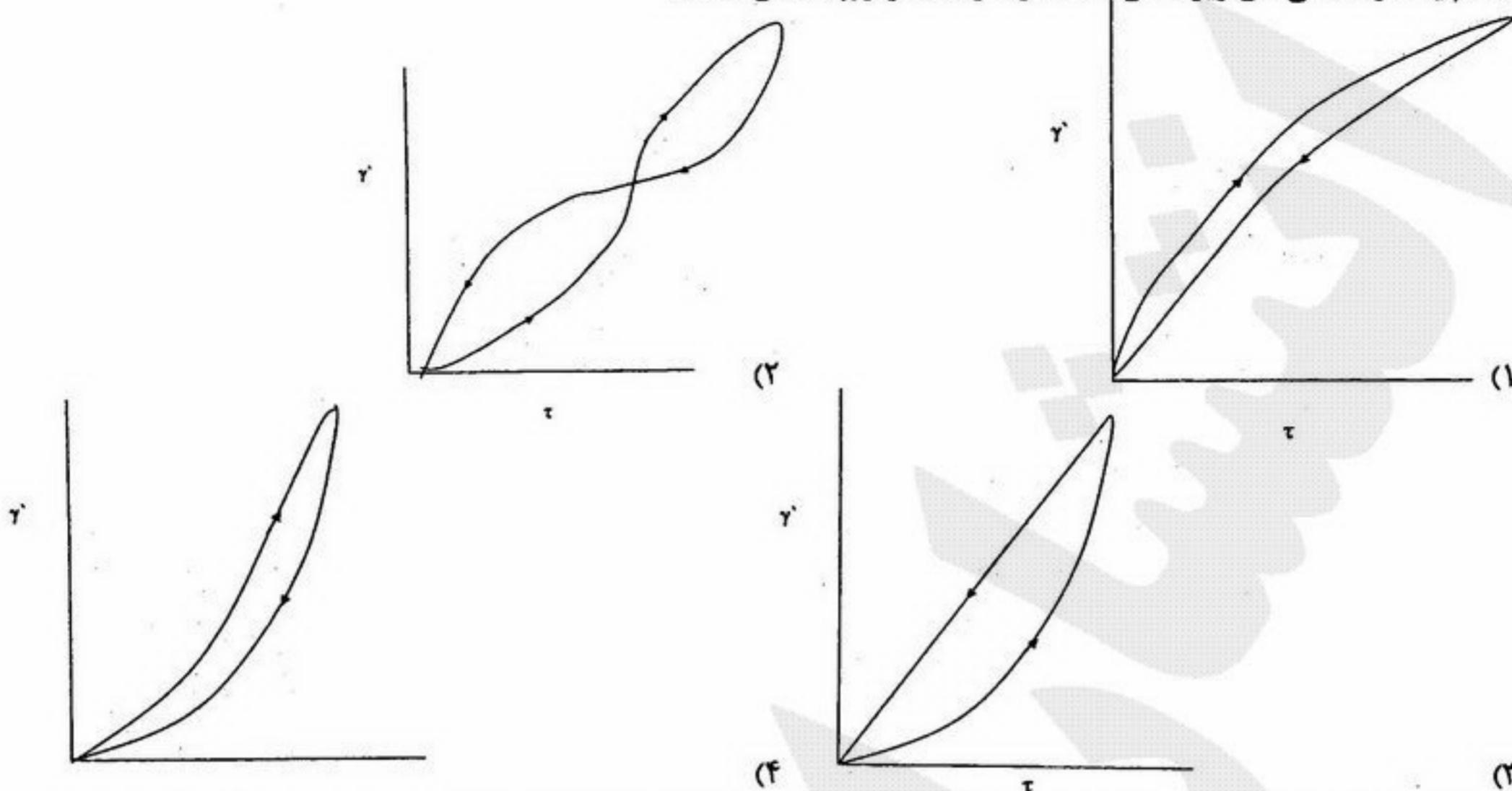
۲) ۱- نیوتونی ۲- دیلاتانسی ۳- پزودوپلاستیک ۴- پلاستیک بینگهام

۳) ۱- پزودوپلاستیک ۲- نیوتونی ۳- دیلاتانسی ۴- پلاستیک بینگهام

۴) ۱- نیوتونی ۲- پزودوپلاستیک ۳- دیلاتانسی ۴- پلاستیک بینگهام



۲۰۱- کدام یک از منحنی های زیر نشان دهنده رفتار تیکسوتروپیک می باشد؟



۲۰۲- با توجه به انواع مختلف سرامیک های زیرکوینایی کدام یک از عبارات زیر صحیح می باشد؟

(۱) CSZ زیرکوینایی است که فاز های تتراتیتانات و کوبیک ZrO_2 دارد.

(۲) TZP زیرکوینایی است که فاز های تتراتیتانات و منوکلینیک ZrO_2 دارد.

(۳) TTZ زیرکوینایی است که فاز تتراتیتانات ZrO_2 در آن صد درصد است.

(۴) PSZ زیرکوینایی است که زمینه اصلی آن کوبیک و فاز تقویت کننده زیرکوینای تتراتیتانات و منوکلینیک می باشد.

۲۰۳- مقاومت کمتر سرامیک ها در برابر شوک حرارتی نسبت به کدام گزینه مربوط می شود.

(۱) هدایت حرارتی کمتر

(۲) دیرگدازی بالاتر

(۳) انبساط حرارتی بالاتر

(۴) ساختار کریستالی پیچیده تر

۲۰۴- از آنجا که نقطه ذوب مواد مختلف رابطه مستقیمی با نوع پیوند شیمیایی آنها دارد. عموماً نقاط ذوب مواد زیر به این ترتیب افزایش می یابند.

(۱) بلورهای فلزی - بلورهای ملکولی - بلورهای یونی - بلورهای کووالانت

(۲) بلورهای ملکولی - بلورهای فلزی - بلورهای کووالانت - بلورهای یونی

(۳) بلورهای ملکولی - بلورهای فلزی - بلورهای یونی - بلورهای کووالانت

(۴) بلورهای ملکولی - بلورهای یونی - بلورهای فلزی - بلورهای کووالانت

۲۰۵- معمولاً در مراحل پایانی سینتر، قبل از رسیدن به دانسیته ثئوری می یابد.

(۱) تخلخل های باز و بسته هردو افزایش

(۲) تخلخل های باز افزایش و تخلخل های بسته کاهش

(۳) تخلخل های باز و بسته هردو کاهش

۲۰۶- در دیرگدازهای آلومینوسیلیکاتی با افزایش درصد آلومینا از ۴۰ تا ۷۰ درصد {دیرگدازی - اسیدیته - ضریب انبساط حرارتی} چگونه تغییر می کند؟

(۱) افزایش - کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش - کاهش

۲۰۷- به یک دوغاب حاوی بال کلی، روانساز مناسب اضافه می شود. افزودن روانساز ویسکوزیته دوغاب، استحکام خمشی خشک و انقباض خشک نمونه های ساخته شده را چگونه تغییر می دهد؟

(۱) افزایش - افزایش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش - کاهش

۲۰۸- برای چسباندن لوله و دسته به بدنه چینی از دوغاب ریخته گری استفاده می شود. برای تقویت چسبندگی، کدام گروه از افزودنی های زیر مناسب هستند؟

(۱) سیلیس - CMC - دکسترین

(۲) سولفات منیزیم - CMC - لعاب خط تولید

(۳) اکسید آلمینیم - صمغ عربی - سیلیکات زیرکوئیم

(۴) بنتونیت - صمغ عربی - سیلیکات زیرکوئیم

۲۰۹- عوامل متعددی در سفیدتر شدن رنگ پس از پخت بدنه‌های کاشی‌های پرسلانی دخالت دارند. این عوامل عبارتند از:

- ۱) کاهش اکسیدهای آهن و تیتانیوم، تشکیل فازمولایت هرچه بیشتر در بدنه و افزایش اختلاف ضرایب شکست فازهای بلورین نسبت به فاز شیشه

۲) کاهش اکسیدهای آهن و تیتانیوم و همچنین نزدیک بودن ضرایب شکست فازهای بلورین نسبت به فاز شیشه

۳) میزان کم اکسیدهای آهن و تیتانیوم و بالاتر بودن میزان فاز شیشه

۴) اختلاف اندازه ضرایب شکست اکسید آهن و تیتانیوم متبلور شده نسبت به فاز شیشه باقیمانده

۲۱۰- تفاوت اصلی در فرمولاسیون لعاب‌های مونوپروزا در مقایسه با لعاب‌های دو پخت معمولی بیشتر بودن و کمتر بودن است.

۱) اکسیدهای قلیایی و بور - اکسیدهای روی، کلسیم و پتاسیم

۲) اکسیدهای روی، کلسیم و پتاسیم - اکسیدهای قلیایی و بور

۳) اکسیدهای قلیایی و بور - اکسیدهای روی، منیزیم و سدیم

۴) اکسیدهای روی، منیزیم و سدیم - اکسیدهای قلیایی و بور

۲۱۱- تفاوت‌های کوره رولری نسبت به تونلی در پخت کاشی عبارتند از:

۱) مصرف انرژی کمتر - ضایعات پس از پخت کمتر - خواص مکانیکی بهتر

۲) مصرف انرژی کمتر - سرمایه‌گذاری بیشتر - خواص مکانیکی ضعیفتر

۳) مصرف انرژی کمتر - خواص مکانیکی بهتر - ضایعات بیشتر

۴) مصرف رس‌های آهکی بیشتر - توزیع غیریکنواخت دمایی - سرمایه‌گذاری کمتر

۲۱۲- افزایش یون‌های قلیایی خاکی به شیشه سیلیکات سدیمی، هدایت الکتریکی را می‌دهد.

۱) افزایش

۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش

۲۱۳- در شیشه‌های بوروسیلیکاتی $\frac{\text{Na}_2\text{O} + \text{k}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{B}_2\text{O}_3}$ است، با توجه به نقش «نسبت R_3 »

گزینه صحیح کدام است؟

۱) کاهش نسبت R_3 منجر به ایجاد فاز بلورین تریدیمیت می‌شود.

۲) کاهش نسبت R_3 ممکن است جدایش فازی را تشویق کند.

۳) افزایش نسبت R_3 منجر به افزایش دمای ذوب می‌شود.

۴) برای تضمین یکنواختی خواص فیزیکی و شیمیایی نسبت R_3 بالاتر از ۴ است.

۲۱۴- کدام عبارت صحیح است؟

۱) P_2O_5 در شیشه‌های اپال فسفاتی عامل افزایش مقاومت شیمیایی است.

۲) شیشه‌های اپال فسفاتی عموماً از نوع اپال فلورینی شوکپذیری ضعیفتری دارند.

۳) در شیشه‌های اپال شده با P_2O_5 ، با افزودن ZnO مقاومت شیمیایی افزایش می‌یابد.

۴) در شیشه‌های اپال، عبور نور از دیواره‌های به ضخامت ۲ میلی‌متر باید کمتر از ۱۰ درصد باشد.

۲۱۵- شکل دادن شیشه تخت در روش فورکلت کدام یک از موارد زیر است؟

۱) مذاب شیشه از بین دو غلطک بوسیله آب خنک می‌شوند اول بصورت عمودی سپس افقی کشیده می‌شود.

۲) با شناور کردن مذاب شیشه بر روی فلز گداخته‌ای که گرانزوی زیادی دارد. شیشه تخت تولید می‌شود.

۳) مذاب شیشه درون قالب‌های تخت با ضخامت‌های مختلف ریخته‌گری می‌شود و به کمک غلطک سطح آن صاف می‌شود.

۴) یک قطعه نسوز با شکافی در مرکز آن که دبی توز نام دارد بر روی شیشه مذاب قرار گرفته و شیشه مذاب از بین آن کشیده شده و بصورت عمودی از بین غلطک‌های متعدد عبور داده می‌شود.

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۴

عصر جمعه
۸۶/۱۲/۳

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

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی مواد
(کد ۱۲۷۲)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

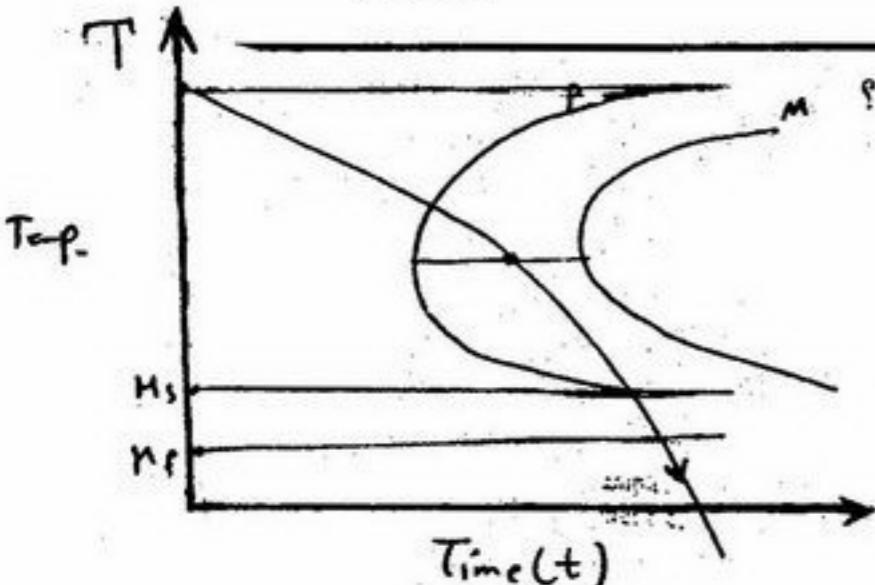
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مهندسی علم مواد	۱۵	۲۱۶	۲۳۰
۲	شیمی آلی - بیوشیمی	۱۵	۲۳۱	۲۴۵
۳	بیومتریال‌ها	۱۵	۲۴۶	۲۶۰

* توجه: داوطلبان گرایش مهندسی پزشکی می‌توانند به انتخاب خود به جای مواد امتحانی ردیف ۱ به مواد امتحانی ردیف ۳ بطور کامل پاسخ دهند.

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.



-۲۱۶

فولادی در شرایط روبرو سرد شده است ساختار نهایی این فولاد شامل چه فازهایی است؟

(۱) ۱۰۰% Martensite

(۲) ۵۰% pearlite + ۵۰% Ferrite

(۳) ۵۰% pearlite + ۵۰% Martensite

(۴) ۵۰% pearlite + ۲۵% ferrite + ۲۵% Martensite

-۲۱۷

عناصر آلیاژی در فولادها چگونه بر روی قابلیت سختی پذیری آنها اثر می‌گذارند؟

(۱) ماکزیمم قابلیت سخت شدن فولاد را بالای می‌برند.

(۲) ماکزیمم سختی پذیری تغییر نکرده ولی قابلیت سخت شدن کل فولاد بالا می‌رود.

(۳) به علت زیاد بودن نفوذ پذیری عناصر آلیاژی در آهن سختی پذیر آنها زیاد می‌شود.

(۴) به علت کم بودن نفوذ عناصر آلیاژی در آهن منحنی تغییر فرم بر حسب زمان و درجه حرارت به سمت چپ حرکت کرده و قابلیت سخت

شدن زیاد می‌شود.

گزاره درست را انتخاب نمائید.

-۲۱۸

(۱) مدول الاستیسته فلزات با افزایش دما افزایش می‌یابد.

(۲) در فلزات با افزایش هدایت الکتریکی هدایت گرمایی کاهش می‌یابد.

(۳) استحکام کششی تنشی است که به ازاء آن در جسم تغییر شکل پلاستیک به وجود می‌آید.

(۴) اگر دو نمونه A و B در محدوده الاستیک تحت تنش یکسان قرار گیرد و کرنش الاستیک A کمتر از B باشد مدول الاستیک A از مدول الاستیک B بیشتر است.

-۲۱۹ چگالی اتمی خطی در جهت کریستالی [۱۱۱] آهن α (BCC) با ثابت شبکه $2866 \text{ nm} / \text{cm}^3$ را بر حسب (atom/cm³) محاسبه کنید.(۱) 100×10^5 (۲) 201×10^5 (۳) 402×10^5 (۴) 805×10^5

-۲۲۰ از پدیده دیفوزیون سربالایی (uphill diffusion) چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

(۱) نیروی محرکه برای دیفوزیون اختلاف پتانسیل شیمیایی است.

(۲) نیروی محرکه برای دیفوزیون اختلاف ترکیب شیمیایی است.

(۳) نتیجه دیفوزیون سربالایی یکنواختی در ترکیب شیمیایی است.

(۴) نتیجه دیفوزیون سربالایی بیشتر شدن اختلاف پتانسیل شیمیایی است.

-۲۲۱ دو نابجایی با بردارهای برگرز به ترتیب $\frac{a}{2}$, $\frac{a}{3}$ و $\frac{a}{6}$ در یک سیستم مکعبی با همدیگر ادغام شده‌اند. بردار برگرز

نابجایی حاصل برابر است با:

(۱) $\frac{a}{6} [\bar{1}\bar{2}\bar{1}]$

(۲) $\frac{a}{6} [\bar{5}\bar{2}\bar{5}]$

(۳) $\frac{a}{6} [\bar{1}\bar{2}\bar{1}]$

(۴) $\frac{a}{6} [\bar{5}\bar{2}\bar{5}]$

(۱) یوتکتئید

(۲) پری تکتیک

(۳) یوتکتیک

(۴) تبدیل و استحاله روبرو، چه نوع استحاله‌ای است؟ $\gamma(s) \rightarrow \alpha(s) + \beta(s)$

-۲۲۲

(۱) یوتکتئید

(۲) پری تکتیک

(۳) یوتکتیک

(۴) دانستیه اتمی صفحه (۱۰۰) در ساختار FCC با ثابت شبکه a برابر است با:

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{a^2}$

(۲) $\frac{1}{2a^2}$

(۳) $\frac{2}{a^2}$

(۴) $\frac{1}{a^2}$

-۲۲۴ دانستیه یک کامپوزیت سرامیکی متشکل از ۳۰٪ SiC و ۷۰٪ آلمینیا پس از پرس داغ در حدود $3/65 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ شدهاست. درصد تخلخل سیستم را محاسبه نمائید. دانستیه SiC برابر $\frac{g}{cm^3} 3/22$ و دانستیه آلمینیا برابر $\frac{g}{cm^3} 3/95$ می‌باشد.

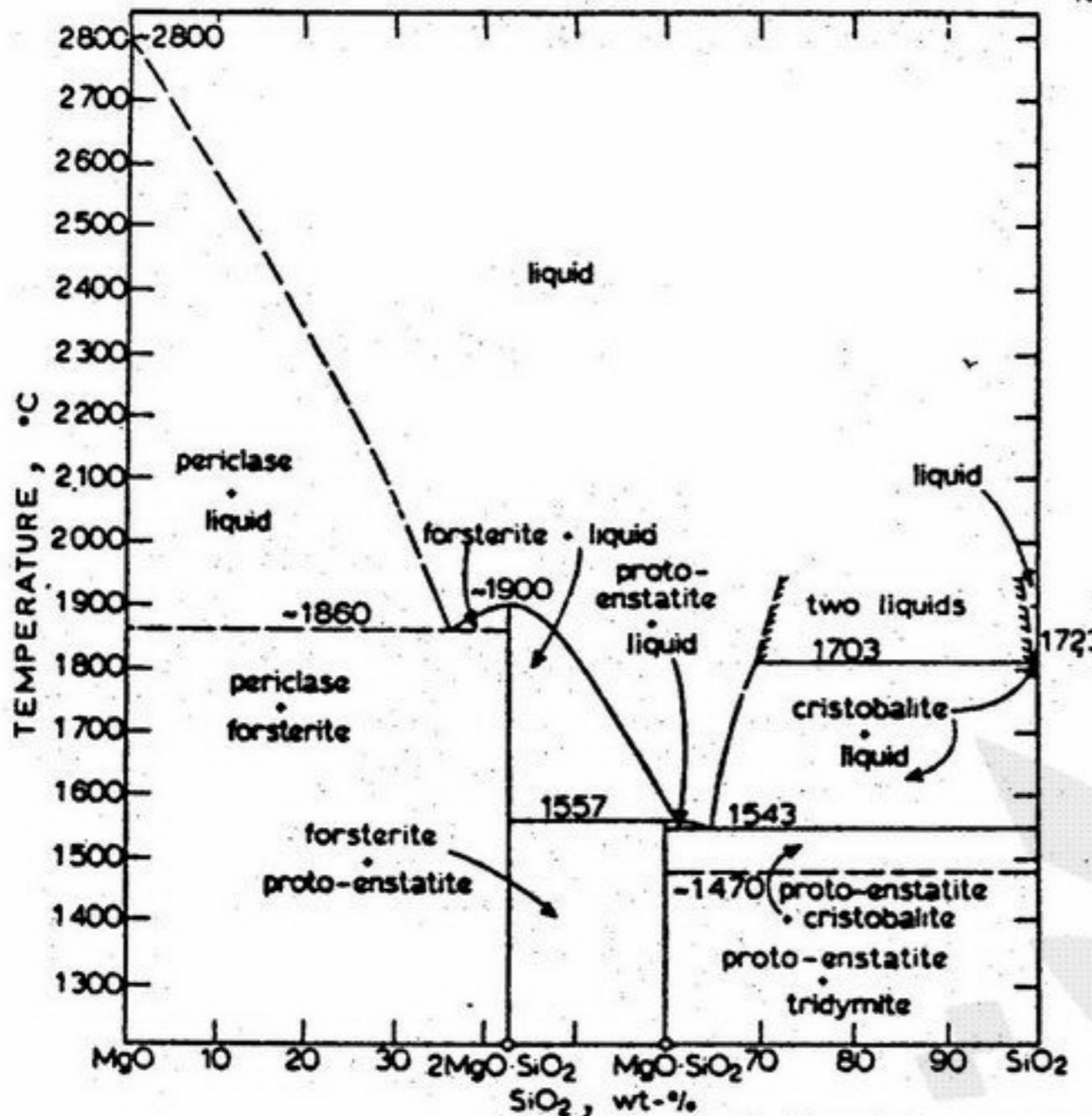
(۱) ۲ درصد

(۲) ۲/۵ درصد

(۳) ۲/۲ درصد

(۴) ۲/۷۵ درصد

- ۲۲۵- مخلوطی از ۳۰ گرم تالک کلسینه شده ($\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$) را با ۱۰ گرم سیلیس و ۶۰ گرم منیزیا در 1750°C حرارت می‌دهیم.
نوع فازهای تعادلی موجود در این دما را مشخص کنید؟

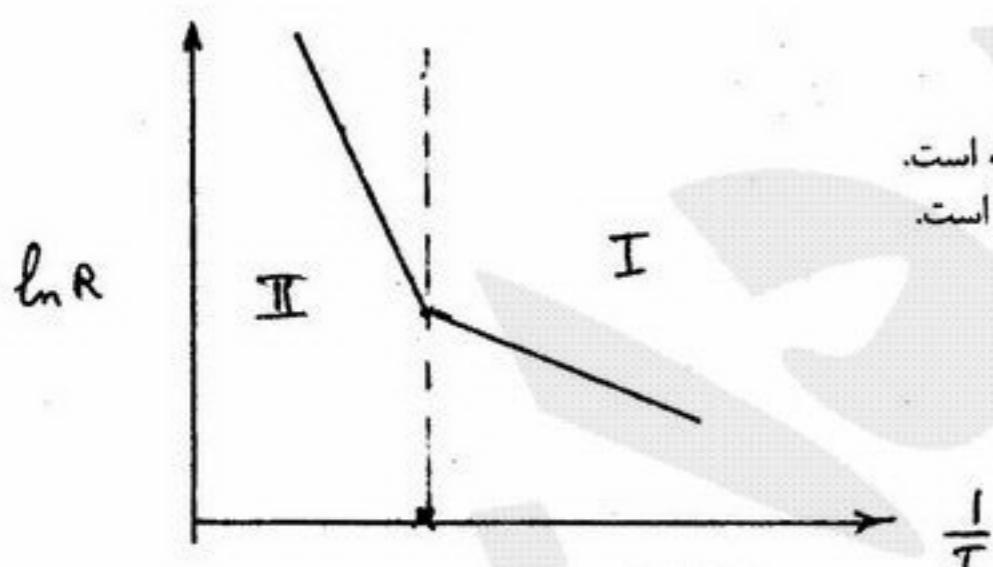


$$M_{\text{go}} = 4^{\circ}$$

- (٢) مایع + فورستریت
 (٣) پریکلاس + فورستریت
 (٤) مایع + کریستوبالیت

۲۲۷- در انجام فرآیندی، دو گام کنترل کننده وجود دارد یکی نفوذ از درون ذرات و دیگری نفوذ از مرزدانه‌ها. کدام گزینه صحیح است؟ (با توجه به شکل)

- ۱) ناحیه I و II هر دو مربوط به نفوذ از مرز دانه است.
۲) ناحیه I و II هر دو مربوط به نفوذ از درون ذره است.
۳) ناحیه I مربوط به نفوذ از درون ذره و ناحیه II مربوط به نفوذ از مرز دانه است.
۴) ناحیه I مربوط به نفوذ از مرز دانه و ناحیه II مربوط به نفوذ از درون ذره است.



-۲۲۸- در طی عملیات حرارتی یک بدن چینی تهیه شده از طریق ریخته‌گری دوغابی، در چه محدوده‌هایی از دما، خروج آب از سیستم چند °C صورت می‌گیرد؟

- ٢) 100°C وحدود 500°C حدود 100°C وحدود 100°C

۲۲۹- افزایش پهناز نابجایی چه اثری بر تغییر فرم پلاستیک موضعی در مواد دارد؟
 ۱) تنش بحرانی لازم برای حرکت نابجایی کمتر می‌شود.

- ۱) پنهانی نابجایی اثری بر تنش بحرانی ندارد.
۲) تنش بحرانی لازم برای حرکت نابجایی نمیر می‌سود.

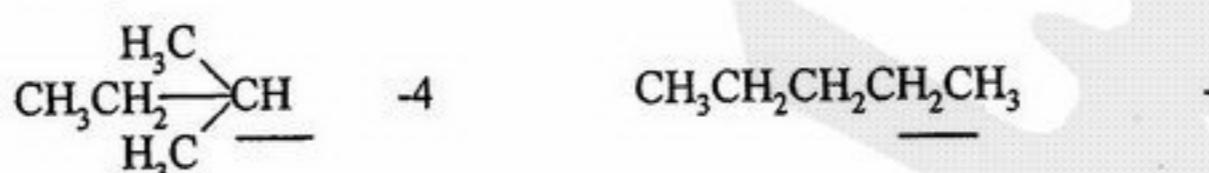
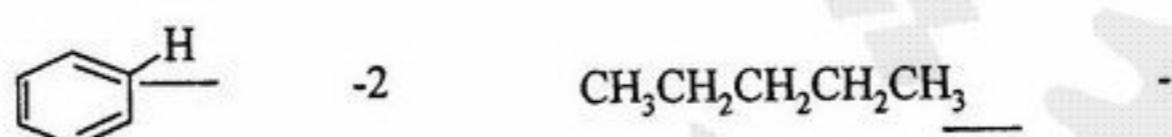
۳) تنش بحرانی لازم برای حرکت نابجایی، بیشتر می‌شود.
 ۴) تنش بحرانی لازم برای حرکت نابجایی در فلزات کاهش و در سرامیک‌ها افزایش می‌یابد.

- ۱) تمیر شیمیایی

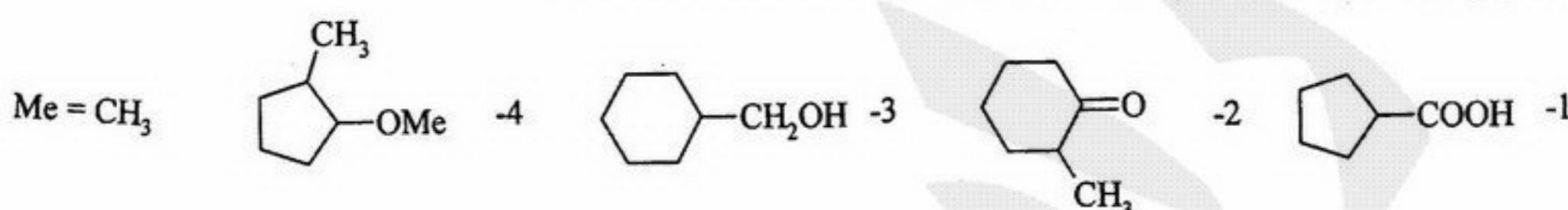
-۲۳۱ - ساختار ترکیب مقابل کدام است؟ ۴ - هگزین - ۲ - آن



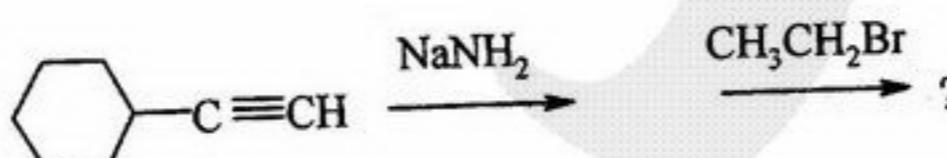
-۲۳۲ - کدام یک از پیوندهای CH نشان داده شده در حضور نور و گرما با سرعت بیشتری با Br_2 واکنش می‌دهند؟



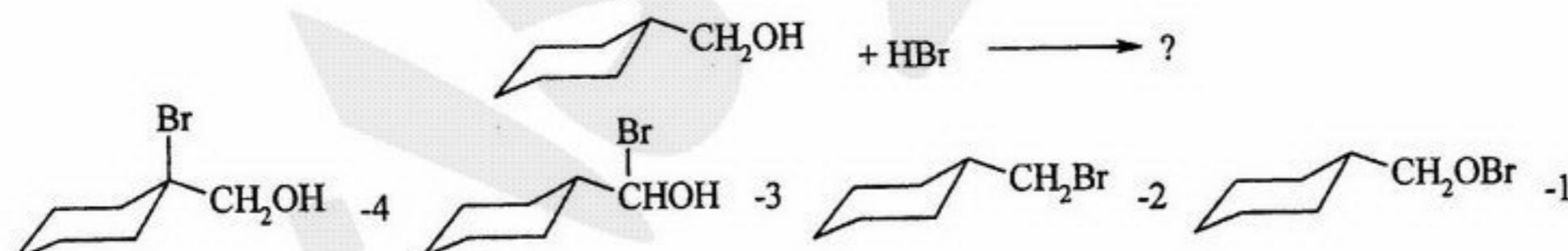
-۲۳۳ - کدام ترکیب بالاترین دمای جوش را دارد؟ (هر چهار ترکیب تقریباً جرم‌های یکسان دارند).



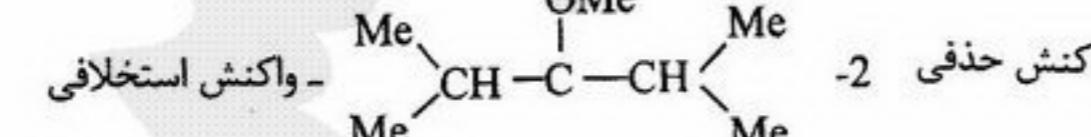
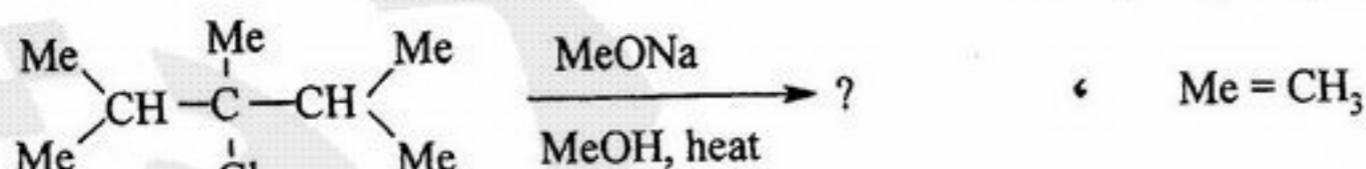
-۲۳۴ - محصول واکنش زیر کدام است؟



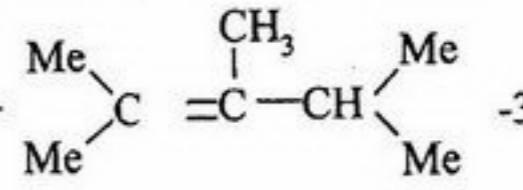
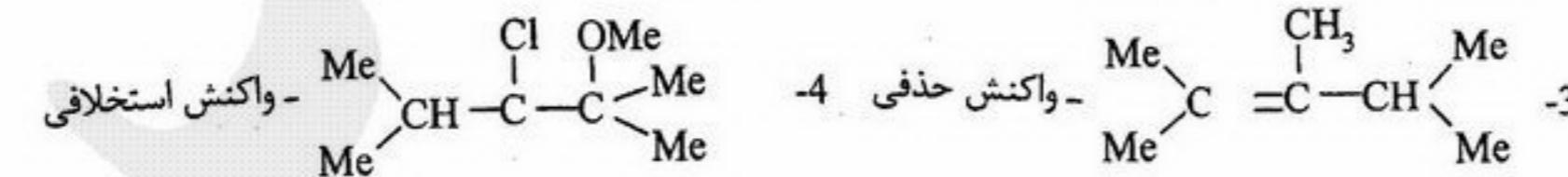
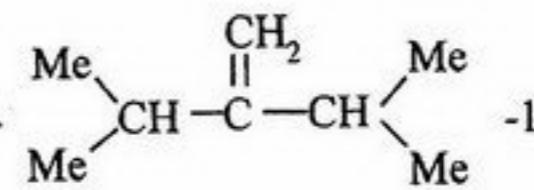
-۲۳۵ - محصول واکنش زیر کدام است؟

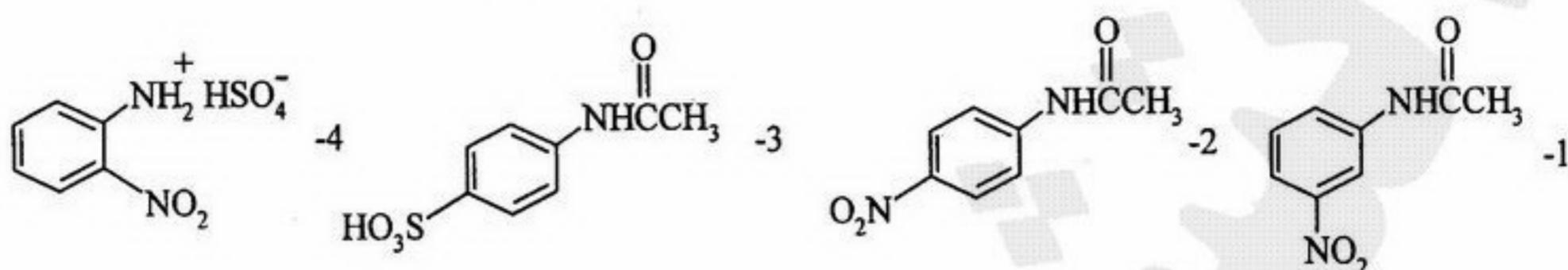
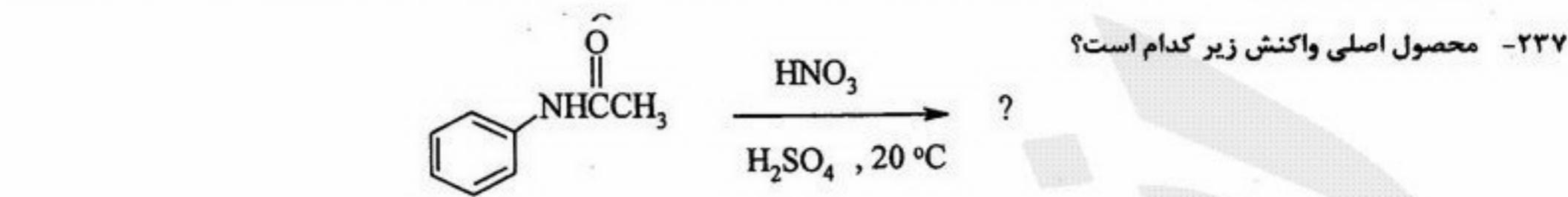


-۲۳۶ - محصول اصلی واکنش و نام واکنش کدام است؟



• $\text{Me} = \text{CH}_3$





-۲۳۹ - جهت جلوگیری از آسیب سلولی (Super Oxide dismutase) آنزیم سوپراکسید دسموتاز (Superoxide dismutase) را بدیل به کدام یک از ترکیبات زیر می‌نماید؟

- (۱) آب و اکسیژن (۲) هیدروژن پراکسید و آب (۳) آب و رادیکال هیدروکسیل
 (۴) هیدروژن پراکسید (H_2O_2) و اکسیژن (O_2)

-۲۴۰ - در صورتی که آنزیمی دارای دو ممانعت کننده رقابتی با $K_{iB} = 4 \text{ mm}$ و $K_{iA} = 2 \text{ mm}$ باشد، تحت شرایط یکسان اثر کدام ممانعت کننده در کاهش سرعت بیشتر است؟

- (۱) ممانعت کنندهی A (۲) ممانعت کنندهی B
 (۳) به نوع آنزیم وابسته است. (۴) بستگی به K_m آنزیم دارد.

-۲۴۱ - کدام اسید آمینه زیر در سنتز هم شرکت دارد؟

- Val (۴) Arg (۳) Gly (۲) Ala (۱)

-۲۴۲ - ΔG° واکنش ($\text{FADH}_2 + \text{Fumarate} \rightarrow \text{FAD} + \text{succinate}$) با توجه به داده‌های زیر چقدر است؟

$$\text{Fumarate: Succinate } E'_o = 0 / 0.3V$$

$$\text{FAD : FADH}_2 \quad E'_o = 0V$$

$+0/69 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (۴)	$+1/38 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (۳)	$-0/69 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (۲)	$-1/38 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (۱)
--	--	--	--

-۲۴۳ - مدل جفت باز Hoogestin یعنی:

- (۱) اتصال دو باز پیریمیدینی

- (۲) اتصال دو باز پورینی از طریق حلقه‌های پیریمیدینی‌شان

- (۳) اتصال یک باز پورینی و یک باز پیریمیدینی از طریق حلقه پیریمیدینی باز پورینی

- (۴) اتصال یک باز پیریمیدینی و یک باز پورینی از طریق حلقه ایمیدازولی باز پورینی

-۲۴۴ - کدام یک حاوی اسید چرب بیشتری است؟

- (۱) تری گلیسرید (۲) کاردیولیپین

-۲۴۵ - کدام یک از ترکیبات زیر پیوند فسفودی استر ندارد؟

- (۳) فسفاتیدیل گلیسرول (۴) فسفاتیدیل اینوزیتول
 (۳) فسفاتیدیل سرین (۴) فسفاتیدیل اینوزیتول

- (۱) RNA (۲) NAD⁺

- ۲۴۶ - کدام گزینه درمورد میزان گذردهی اکسیژن عدسی‌های تماسی ساخته شده از پلیمرهای مختلف در یک ضخامت یکسان صحیح است؟

۱) پلی‌متیل سیلوکسان > هیدروکسی اتیل متاکریلات > سیلیکون - متاکریلات > متیل متاکریلات

۲) متیل متاکریلات > هیدروکسی اتیل متاکریلات > سیلیکون - متاکریلات > پلی‌متیل سیلوکسان

۳) هیدروکسی اتیل متاکریلات > متیل متاکریلات > پلی‌متیل سیلوکسان > سیلیکون - متاکریلات

۴) سیلیکون - متاکریلات > متیل متاکریلات > هیدروکسی اتیل متاکریلات > هیدروکسی اتیل متاکریلات

- ۲۴۷ - روش استریلیزاسیون به روشن حرارت خشک برای بیومتریال‌های ساخته شده از کدام پلیمرها مناسب است؟

۱) سیلیکون‌ها ۲) پلی‌آمیدها ۳) پلی‌اتیلن‌ها ۴) پلی‌متیل متاکریلات‌ها

- ۲۴۸ - کدام یک از گزینه‌های زیر درباره خواص پلی‌متیل متاکریلات (PMMA) در مقایسه با پلی‌متیل آکریلات (PMA) با وزن مولکولی یکسان صادق است؟

۱) استحکام کششی بیشتر و دمای نرم‌شوندگی کمتر ۲) استحکام کششی کمتر و دمای نرم‌شوندگی بیشتر

۳) استحکام کششی بیشتر و دمای نرم‌شوندگی کمتر ۴) استحکام کششی بیشتر و دمای نرم‌شوندگی بیشتر

- ۲۴۹ - کدام یک از آلیاژهای زیر جزو آلیاژهای حافظه‌دار محسوب می‌شوند؟

۱) نیکل - تیتانیم ۲) طلا - نقره - مس

۳) تیتانیم - الومینیم - وانادیم ۴) کبالت - کرم - مولیبدن

- ۲۵۰ - ایمپلنت‌های فلزی از جنس آلیاژ CoCr اغلب به کدام روش ساخته می‌شوند؟

۱) نورد گرم ۲) متالورژی پودر ۳) ریخته‌گری دقیق

۴) آهنگری سرد

- ۲۵۱ - افزودن نیکل (Ni) به آلیاژهای فولاد زنگ‌زن باعث.....

۱) تثبیت فاز آستنیتی و افزایش سختی می‌شود.

۲) تثبیت فاز فریتی و افزایش استحکام کششی می‌شود.

۳) تثبیت فاز آستنیتی و افزایش مقاومت به خوردگی می‌شود.

۴) تثبیت فاز فریتی و افزایش مقاومت به خوردگی می‌شود.

- ۲۵۲ - ترتیب حلایلت کلسیم فسفات‌ها در 37°C به چه صورت است؟

۱) مونوکلسیم فسفات > دی‌کلسیم فسفات > هیدروکسی آپاتیت > تری‌کلسیم فسفات

۲) دی‌کلسیم فسفات > مونوکلسیم فسفات > تری‌کلسیم فسفات > هیدروکسی آپاتیت

۳) تری‌کلسیم فسفات > هیدروکسی آپاتیت > مونوکلسیم فسفات > دی‌کلسیم فسفات

۴) هیدروکسی آپاتیت > تری‌کلسیم فسفات > دی‌کلسیم فسفات > مونوکلسیم فسفات

- ۲۵۳ - یک کامپوزیت فایبر‌گلاس دارای ۷۰٪ حجمی الیاف پیوسته موازی است. مدول الاستیسیته کامپوزیت را در حالتی که جهت اعمال نیرو

$E_f = 60 \text{ GPa}$ عمود بر الیاف است بر حسب GPa محاسبه کنید.

$E_m = 2 \text{ GPa}$

۱) ۶/۱۸ ۲) ۱۲/۴ ۳) ۲۴/۲ ۴) ۳۲/۶

- ۲۵۴ - برای رشد استخوان به درون تخلخل‌های یک ایمپلنت سرامیکی، قطر حفره‌های آن ایمپلنت باید در چه اندازه‌ای باشد؟

۱) حداقل ۱۵۰ نانومتر ۲) حداقل ۱۰۰ میکرومتر ۳) حداقل ۱۵۰ نانومتر ۴) حداقل ۱۰۰ میکرومتر

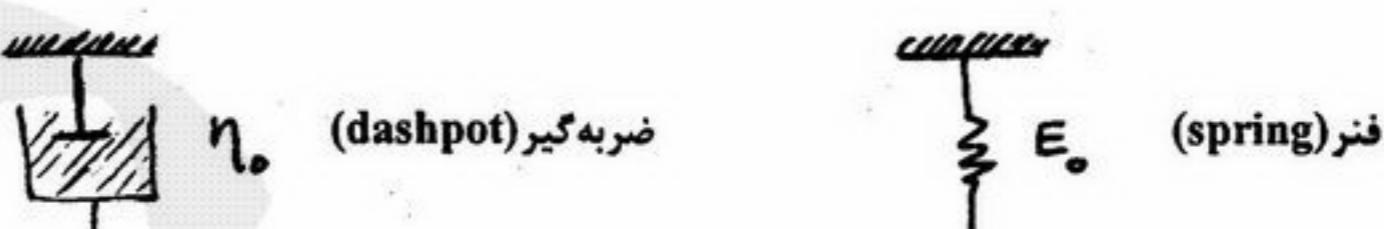
- ۲۵۵ - اگر یک رسوپ هیدروکسی آپاتیتی غیر استوکیومتری ($\frac{\text{Ca}}{\text{P}} < 1/67$) سنتز شده به روش شیمی تر را در دمای 1000°C کلسینه کنیم چه ترکیبی به وجود می‌آید؟

۱) کلسیم پیروفسفات ۲) بتا-تری‌کلسیم فسفات ۳) تری‌کلسیم فسفات ۴) دی‌کلسیم فسفات دی‌هیدرات

- ۲۵۶ - برای مواد ویسکوالاستیک (viscoelastic) که رفتارشان به صورت ترکیب (یا ترکیباتی) از اجزای فنر (spring) و ضربه‌گیر (dashpot) نشان داده می‌شود، رابطه پیش‌بینی واهلش تنش (Stress Relaxation) را در مدل ماکسول (Maxwell) به دست آورید.

$$\text{Relaxation time} = \tau = \frac{\eta_0}{E_0}$$

زمان بازیافت (بر حسب ثانیه)



$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0(1 + \frac{t}{\tau}) \quad (2)$$

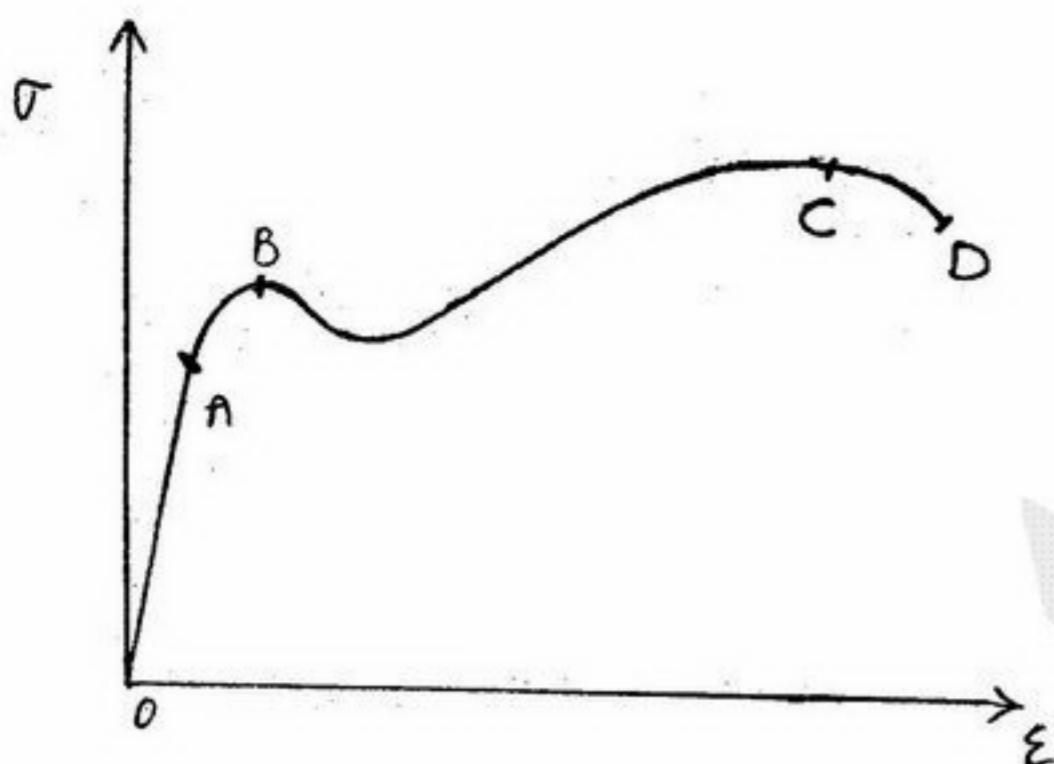
$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0(1 - \exp(-\frac{t}{\tau})) \quad (4)$$

$$\sigma(t) = \sigma_0 \ln(-\frac{t}{\tau}) \quad (1)$$

$$\sigma(t) = \sigma_0 \exp(-\frac{t}{\tau}) \quad (3)$$

- ۲۵۷- کدامیک از نقاط در منحنی ($\sigma - \epsilon$) رویرو استحکام گستالت (Fracture Strength) را نشان می‌دهد؟

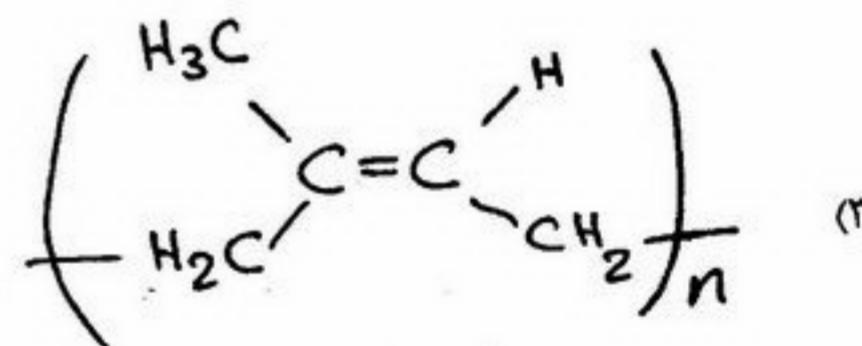
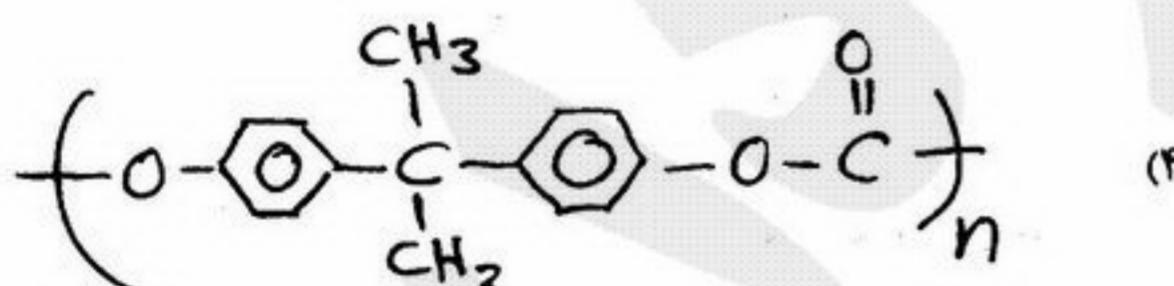
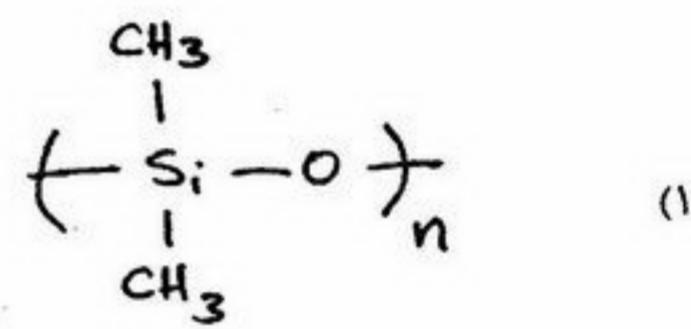
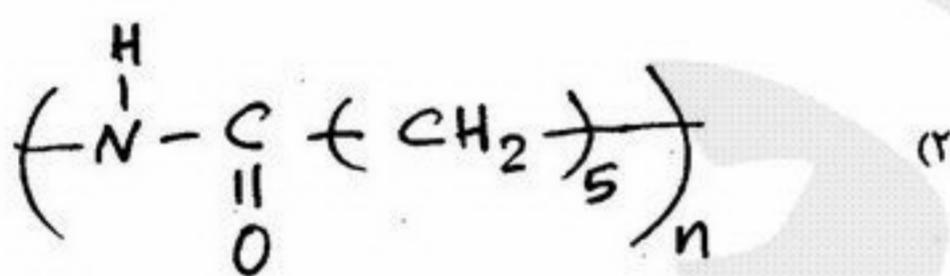
- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)



- ۲۵۸- کدامیک از مواد زیر در ساخت دریچه‌های قلبی نسل سوم (Tilting disc) به کار می‌روند؟

- (۱) کربن پیرولیتیک - کاثوچوی سیلیکونی - داکرون - استلایت
- (۲) گورتکس - آلیاز 316L
- (۳) کربن پیرولیتیک - استلایت - داکرون

- ۲۵۹- از پلیمرهای زیر که در ساخت کاشتنی‌های پلیمری به کار می‌روند، کدام ساختار شیمیایی مربوط به پلی‌کربنات (PC) است؟



- ۲۶۰- اجزاء اساسی در مهندسی بافت نسوج سخت و نرم کدامند؟

- (۱) داربست‌ها - سلول‌ها و بیوراکتورها
- (۲) داربست‌ها - سلول‌ها و فاکتورهای رشد
- (۳) داربست‌ها - سلولهای جنبی و فاکتورهای رشد

- (۱) داربست‌ها - سلول‌ها و بیوراکتورها
- (۲) سلول‌های بنیادی - فاکتورهای رشد و داربست‌ها