

دفترچه شماره ۱۵

عصر جمعه

۸۵/۱۲/۱۱

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 ۱۳۸۶

مجموعه مهندسی مواد
(کد ۱۲۷۲)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی مواد، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی مهندسی	۲۰	۳۱	۵۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

Part A: Vocabulary and Grammar

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- There was widespread ----- over the plan, and the management had finally to revise it.
1) discontent 2) antithesis 3) interaction 4) emergence
- 2- Many of the residents here are ----- of the original settlers emigrating to the area at the end of the 18th century.
1) prototypes 2) derivatives 3) procedures 4) descendants
- 3- The audience broke into ----- as the old singer slowly climbed the stairs.
1) tribute 2) applause 3) compliment 4) encouragement
- 4- She ----- him into handing over all his savings, and then ran away with all the money.
1) inclined 2) betrayed 3) deceived 4) conceived
- 5- High winds have ----- fire-fighters in their efforts to put out the blaze in the forest.
1) diverted 2) released 3) hindered 4) interfered
- 6- His mother ----- him for breaking the vase her mother had given her as a wedding gift.
1) scolded 2) clashed 3) disputed 4) quarreled
- 7- In the event of nosebleed, ----- the nostrils together between your thumb and finger to stop the bleeding.
1) combine 2) pinch 3) prick 4) squeeze
- 8- I'd rather ----- him leave than -----.
1) see, stay 2) see, to stay 3) to see, to stay 4) seeing, staying
- 9- Don't let the baby play with your watch in case he ----- it.
1) had broken 2) breaks 3) breaking 4) is broken
- 10- He wrote his diary in a secret language so that his wife ----- be able to read it.
1) couldn't 2) mustn't 3) oughtn't 4) wouldn't

Part B: Cloze Test

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.

Particular concern is devoted throughout the country to the training and retraining of (11) -----, particularly of those who have been out of work for (12) ----- periods. Yet such provision has been (13) ----- for not matching the real requirements (14) ----- the labour market, and thus for (15) ----- simply as a way of keeping the jobless occupied.

- 11- 1) unemployed 2) unemployment 3) the unemployed 4) the unemployment
- 12- 1) extending 2) extensive 3) extended 4) extensively
- 13- 1) critical 2) criticism 3) criticising 4) criticised
- 14- 1) of 2) to 3) or 4) and
- 15- 1) using 2) being used 3) having used 4) having been used

Part C. Reading Comprehension

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

PASSAGE

Owing to the general similarities between all metals it was perhaps natural to imagine that one metal could be changed into another, and it seemed particularly desirable that base metals should be changed into noble ones - gold for preference. The art of alchemy began in the Middle East and prospered in that part of the world and in Europe till the end of the seventeenth century. Alchemists searched for the Philosopher's Stone, which was supposed to be capable of turning base metals into gold or silver.

While the alchemists were trying all kinds of experiments to produce the Philosophers' Stone, the metal workers, though using fewer words of magic, were continuing to get more solid results in almost as wonderful a process - the changing of dull, earthy minerals (ores) into metals by smelting them with charcoal in a fire of furnace. They learned how to recognize those metallic ores which could profitably be smelted, and how to apply the necessary operations to transform them into metal. It is not surprising that their efforts were sometimes unsuccessful. Even today producers of metal meet difficulties because of the impurities in the ore. These upset smelting operations or have a harmful influence on the resulting metal. In those early days such happenings were thought to be the results of the Evil Eye, or the attentions of kobolds or Old Nick himself. The names of the two metals, cobalt and nickel, were taken from the names of these two evil spirits.

- 16- **What is a kobold?**
 1) An evil spirit
 2) Another name for Cobalt
 3) Someone with attention
 4) Old Nick himself
- 17- **Who did the early metal workers blame for metal extraction operations that went wrong?**
 1) Cobalt and Nickel
 2) The devil
 3) Eyes of the Evil
 4) The attentions of kobolds or Old Nick
- 18- **What effect do impurities have on the properties of metals?**
 1) They make metals brittle
 2) They increase the melting points of metals
 3) They reduce mechanical strength and hardness in metals
 4) They can have adverse effects on the desired properties of metals
- 19- **How do impurities affect metal extraction processes?**
 1) They upset metals
 2) they are sometimes unsuccessful
 3) They can impede smelting operations
 4) They have an upsetting effect on the ore
- 20- **How did metal workers extract metals?**
 1) By reducing the ore with charcoal
 2) By getting solid results
 3) By smelting them in a fire or furnace
 4) By using fewer words of magic
- 21- **How can a base metal be turned into gold or silver?**
 1) By being supposed to
 2) By experimenting
 3) By using Philosopher's Stone
 4) It is not possible to transform one metal into another
- 22- **What did alchemists do?**
 1) They found Philosopher's Stone
 2) They lived in the Middle East and Europe till the end of seventeenth century
 3) They changed base metals into noble ones
 4) They tried to transform copper into gold
- 23- **What is a noble metal?**
 1) A metal that is expensive
 2) a metal that is particularly desirable
 3) A metal that does not react readily
 4) gold or silver

- 24- What is a base metal?
 1) Metals that are basic and simple
 2) Metals that are plentiful and easy to extract
 3) Metals that produce a basic oxide
 4) metals belonging to the first or second group of the periodic table
- 25- Why did people think they could transform one metal into another?
 1) Because metals resemble one another in many ways
 2) Because they wanted to produce alloys
 3) Because they wanted to produce gold
 4) Because of owing to general similarities

Directions: mark the correct answer on your answer sheet.

- 26- There are several ----- methods for calculation of the enthalpy of defects.
 1) external 2) empirical 3) compressible 4) agitated
- 27- Vacancy plays a ----- role in diffusion in metals.
 1) scarified 2) stagnant 3) volatile 4) vital
- 28- In electro-plating, a thin film of a metal is ----- on a metallic base so that it ----- firmly to the base.
 1) damped - releases 2) deposited - adheres 3) ignited - discharges 4) ventilated - disposes
- 29- When a metal -----, it is chemically attacked by atmosphere, moisture or other agents.
 1) corrodes 2) corrides 3) corrosives 4) corrosioned
- 30- A -----glass is any device that uses a simple lens which enlarges the object when viewed.
 1) magnify 2) magnificent 3) magnifies 4) magnifying

۳۱- اگر $f(z) = \frac{\text{Log}z}{1+z^2}$ ، که در آن $z = x + iy$ آنگاه مقدار انتگرال این تابع از 0 تا ∞ (بر روی محور x) کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $i\pi$ (۳) ∞ (۴) $-i\pi$

۳۲- برای تبدیل $w = f(z)$ از صفحه z به صفحه w داریم $\frac{dw}{dz} = k \left(\frac{z+1}{z-1} \right)^{\frac{1}{2}}$ که در آن k ضریب ثابتی است. وقتی متغیر z در امتداد محور x به سمت راست حرکت می‌کند، در حین عبور از نقطه -1 ، نقطه تصویر w در امتداد حرکتش چه تغییری ایجاد می‌شود؟

- (۱) دوران به اندازه π (۲) دوران به اندازه $\frac{\pi}{2}$ (۳) دوران به اندازه $-\pi$ (۴) دوران به اندازه $-\frac{\pi}{2}$

۳۳- فرض کنیم $F(s) = L\{f\}$ (تبدیل لاپلاس) و R_0 عدد مثبت ثابتی باشد و $|s| = R_0$ ، $F(s) = \frac{a-1}{s} + \frac{a-2}{s^2} + \frac{a-3}{s^3} + \dots$ با گرفتن

تبدیل عکس لاپلاس جمله به جمله از طرفین این تساوی، سری تابع $f(z)$ در کدام ناحیه از صفحه z تحلیلی است؟

- (۱) در ناحیه $|z| < R_0$ (۲) در تمام صفحه z (۳) در ناحیه $|z| > R_0$ (۴) در ناحیه $|z| \leq R_0$

۳۴- جواب عمومی معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی $xu_x - u = yx^2$ کدام است؟

- (۱) $u(x, y) = x + yx$ (۲) $u(x, y) = yx^2 + cx$

- (۳) $u(x, y) = yx^2 + x\phi(x)$ (تابع دلخواه است.) (۴) $u(x, y) = yx^2 + xy^2 + cx$

۳۵- جواب عمومی معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی $u_x - u_y = u$ کدام است؟

- (۱) $u = e^x$ (۲) $u = 2(x-y)$ (۳) $u = ce^{\frac{x-y}{2}}$ (۴) $u = e^{\frac{x-y}{2}} \phi\left(\frac{x+y}{2}\right)$

۳۶- معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم خطی f (تابع مفروض و پیوسته) $f(x, y) = u_{xx} + 2u_{xy} + (\cos x)u_{yy} = f(x, y)$ با کدام تغییر متغیرها به صورت کانونیک (استاندارد) خودش در می‌آید؟

- (۱) $\begin{cases} \xi \\ \eta \end{cases} = \begin{cases} y + x \pm 2\sqrt{2} \cos \frac{x}{2} \\ y - x \pm 2\sqrt{2} \cos \frac{x}{2} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} \xi \\ \eta \end{cases} = \begin{cases} y - x \pm 2\sqrt{2} \sin \frac{x}{2} \\ y + x \pm 2\sqrt{2} \sin \frac{x}{2} \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} \xi \\ \eta \end{cases} = \begin{cases} y - x \pm 2\sqrt{2} \cos \frac{x}{2} \\ y + x \pm 2\sqrt{2} \sin \frac{x}{2} \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} \xi \\ \eta \end{cases} = \begin{cases} y - x \pm 2\sqrt{2} \sin \frac{x}{2} \\ y + x \pm 2\sqrt{2} \sin \frac{x}{2} \end{cases}$

۳۷- سری فوریه مثلثاتی تابع $f(x) = \begin{cases} x(\pi+x) & , -\pi \leq x \leq 0 \\ x(\pi-x) & , 0 < x < \pi \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\Lambda}{\pi n^2} \sin(nx)$ (۲) $\sum_{m=1}^{\infty} \frac{\Lambda}{\pi(2m-1)^2} \sin((2m-1)x)$

- (۳) $\sum_{m=1}^{\infty} \frac{\Lambda}{\pi^2(2m-1)^2} \sin((2m-1)x)$ (۴) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\Lambda}{\pi n^2} (\sin(nx) + \cos(nx))$

۳۸- به ازای کدام ثابت a تبدیل $W = T(z) = \frac{az-1}{z+a}$ یک تبدیل خطی کسری است؟ در این صورت نقطه (یا نقاط) ثابت تبدیل معکوس کدام‌اند؟

- (۱) $z_0 = \pm i$ ، $a \neq \pm i$ (۲) $z_0 = \pm 1$ ، $a \neq \pm i$ (۳) $z_0 = \pm i$ ، $a = \pm i$ (۴) $a \neq \pm i$ ، نقطه ثابت ندارد.

۳۹- فرض کنیم $z = re^{i\theta}$ ، $0 \leq \theta \leq 2\pi$ ، کدام یک از روابط زیر نادرست هستند؟

- $\overline{\cos z} = \cos \bar{z}$ ، $\overline{\sin z} = \sin(\bar{z})$ ، $\overline{e^z} = e^{\bar{z}}$ ، $\overline{\text{Log} z} = \text{Log} \bar{z}$

(در اینجا منظور از Log شاخه اصلی می‌باشد.)

- (۱) $\overline{\cos z} = \cos \bar{z}$ (۲) $\overline{\sin z} = \sin \bar{z}$

- (۳) $\overline{\text{Log} z} = \text{Log} \bar{z}$ (۴) چهار رابطه داده شده همه صحیح هستند.

۴۰- اگر Γ لوزی با رئوس ± 1 و $\pm 2i$ در صفحه و در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه $\oint_{\Gamma} \frac{\sin z}{z^2+1} dz =$

- (۱) $\pi \sinh 1$ (۲) $2\pi \sinh 1$ (۳) $\pi i \sinh 1$ (۴) $2\pi i \sinh 1$

معادله زیر را حل کنید. -۴۱

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial u}{\partial t} \quad , \quad -1 < x < 1 \quad , \quad t > 0$$

$$u(-1, t) = u(1, t) \quad t > 0$$

$$\frac{\partial u}{\partial x}(-1, t) = \frac{\partial u}{\partial x}(1, t)$$

$$u(x, 0) = x \quad , \quad -1 < x < 1$$

$$u(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\gamma(-1)^{n+1}}{n\pi} e^{-n^2 \gamma t} \cos nx \quad (\gamma)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma(-1)^{n+1}}{n\pi} e^{-n^2 \gamma t} \sin nx \quad (۱)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\gamma(-1)^{n+1}}{n\pi} e^{-n^2 \gamma \pi^2 t} \cos n\pi x \quad (\gamma)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma(-1)^{n+1}}{n\pi} e^{-n^2 \gamma \pi^2 t} \sin n\pi x \quad (۳)$$

-۴۲ اگر $\int_0^{\infty} \frac{\sin t}{t} dt = \frac{\pi}{2}$ ، آنگاه تبدیل فوریه تابع $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ ، یعنی $F(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin x}{x} e^{i\omega x} dx$ برابر است با:

$$\begin{cases} 0 & , & |\omega| > 1 \\ \frac{\pi}{2} & , & |\omega| = 1 \\ \pi & , & |\omega| < 1 \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} 0 & , & |\omega| > \pi \\ \frac{\pi}{2} & , & |\omega| = \pi \\ \pi & , & |\omega| < \pi \end{cases} \quad (۳) \quad \begin{cases} 0 & , & |\omega| \geq \pi \\ \pi & , & |\omega| < \pi \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} 0 & , & |\omega| \geq 1 \\ \pi & , & |\omega| < 1 \end{cases} \quad (۱)$$

معادله زیر را حل کنید. -۴۳

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \quad , \quad 0 < x < \pi \quad , \quad t > 0$$

$$\frac{\partial u}{\partial x}(0, t) = 0 \quad , \quad \frac{\partial u}{\partial x}(\pi, t) = 0$$

$$u(x, 0) = \cos^3 x$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = 0 \quad , \quad 0 < x < \pi$$

$$u(x, t) = \cos^3 t \sin^3 x \quad (۱)$$

$$u(x, t) = \cos^3 t \cos^3 x \quad (۲)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n \cos nt \sin nx \quad , \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad A_n \neq 0 \quad \text{که در آن} \quad (۳)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n \cos nt \cos nx \quad , \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad A_n \neq 0 \quad \text{که در آن} \quad (۴)$$

-۴۴ اگر $\int_0^{\infty} g(\omega) \cos \omega x d\omega = \begin{cases} \frac{1}{2} \cos x & |x| < \frac{\pi}{2} \\ 0 & |x| > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ باشد، آنگاه حاصل $\frac{d}{d\omega} [(1 - \omega^2)g(\omega)]$ کدام گزینه است؟

$$\frac{1}{\pi} \cos \frac{\pi\omega}{2} - \frac{\omega}{2} \sin \frac{\pi\omega}{2} \quad (۴)$$

$$-\frac{1}{2} \sin \frac{\pi\omega}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{\pi} \cos \frac{\pi\omega}{2} \quad (۲)$$

$$-\sin \frac{\pi\omega}{2} \quad (۱)$$

-۴۵ کدام یک از تبدیل‌های زیر نوار $(-\infty < x < \infty, 0 \leq y \leq \frac{\pi}{2})$ را به درون قرص واحد می‌نگارد؟

$$\frac{e^{2z} - 2 + i}{e^{2z} + 2 + i} \quad (۴)$$

$$\frac{e^{2z} + 2 - i}{e^{2z} + 2 + i} \quad (۳)$$

$$\frac{e^z + 2i}{e^z - 2i} \quad (۲)$$

$$\frac{e^z - i}{e^z + i} \quad (۱)$$

۴۶- حاصل انتگرال $\int_C |z|^2 dz$ که C مسیر بسته حول مربعی به رئوس $A(0, 0)$ ، $B(1, 0)$ ، $C(1, 1)$ و $D(0, 1)$ باشد، کدام گزینه است؟

- (۱) $-1+i$ (۲) $1+i$ (۳) $2-i$ (۴) $2+i$

۴۷- اگر $F\{e^{-x^2}\} = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-\frac{\omega^2}{4}}$ (تبدیل فوریه) باشد، آنگاه تبدیل فوریه تابع $g(x) = xe^{-x^2}$ کدام است؟

- (۱) $i\omega e^{-\frac{\omega^2}{4}}$ (۲) $i\omega e^{-\frac{\omega^2}{2}}$ (۳) $-i\omega e^{-\frac{i\omega^2}{2}}$ (۴) $-\frac{i\omega}{2\sqrt{2}} e^{-\frac{\omega^2}{4}}$

۴۸- اگر $z = re^{i\theta}$ و $z_0 = r_0 e^{i\theta_0}$ ، آنگاه مقدار $|z - z_0|^2$ بر حسب مختصات قطبی z و z_0 کدام است؟

- (۱) $r_0^2 - 2rr_0 \cos(\theta - \theta_0) + r^2$ (۲) $r_0^2 - 2rr_0 \cos(\theta + \theta_0) + r^2$ (۳) $r_0^2 + 2rr_0 \cos(\theta - \theta_0) + r^2$ (۴) $r_0^2 - rr_0 \cos(\theta - \theta_0) + r^2$

۴۹- اگر $f(z) = \begin{cases} \frac{\sin z}{z} & , z \neq 0 \\ 1 & , z = 0 \end{cases}$ ، آنگاه مقدار $f^{(2n)}(0)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2n+1}$ (۲) $\frac{(-1)^n}{2n+1}$ (۳) $\frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$ (۴) $\frac{(-1)^{n-1}}{(2n+1)(2n)}$

۵۰- سری لوران تابع $f(z) = \frac{z}{z-k}$ در ناحیه $|z| > |k|$ (ک ثابت) به توان‌های z کدام است؟

- (۱) $1 + \frac{k}{z} + \frac{k^2}{z^2} + \dots + \left(\frac{k}{z}\right)^n + \dots$ (۲) $\frac{z}{k} + 1 + \frac{k}{z} + \left(\frac{k}{z}\right)^2 + \dots + \left(\frac{k}{z}\right)^n + \dots$
 (۳) $z + 1 + \frac{k}{z} + \frac{k^2}{z^2} + \dots + \left(\frac{k}{z}\right)^n + \dots$ (۴) $\frac{1}{z} + 1 + \frac{z}{k} + \frac{z^2}{k^2} + \dots + \left(\frac{z}{k}\right)^n + \dots$

دفترچه شماره ۳

عصر جمعه

۸۵/۱۲/۱۱

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 ۱۳۸۶

مجموعه مهندسی مواد
(کد ۱۲۷۲)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی مواد، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	تخصصی کارشناسی (صنعتی، استخراجی، سرامیک)	۶۵	۱۹۱	۲۵۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

۱۹۱- کدام یک از عبارات زیر در مورد تأثیر ضریب توزیع تعادلی (K_0) بر جدایش عناصر در هنگام انجماد یک آلیاژ صحیح است؟

(۱) هرچه K_0 به یک نزدیکتر باشد، شدت جدایش کمتر خواهد بود.

(۲) هرچه K_0 بزرگتر باشد، شدت جدایش کمتر خواهد بود.

(۳) هرچه K_0 کوچکتر باشد، شدت جدایش کمتر خواهد بود.

(۴) بدون دانستن تأثیر عنصر آلیاژی بر نقطه ذوب فلز پایه نمی توان در این مورد اظهار نظر کرد.

۱۹۲- شکل کریستال های برف در مطالعه زیر میکروسکوپ معمولاً به صورت شش شاخه متقارن با سطوح صاف دیده می شود. کدام یک از عوامل

زیر در ایجاد شکل فوق نقش نداشته است؟

(۱) رشد هم محور کریستال ها

(۲) شبکه کریستالی هگزاگونال

(۳) فصل مشترک مسطح در مقیاس اتمی

(۴) فصل مشترک مسطح در مقیاس میکروسکوپی

۱۹۳- اگر در حین انجماد یک آلیاژ تک فاز با جبهه انجماد هموار، شرایط اختلاط دیفوزیونی در مذاب و عدم دیفوزیون در جامد وجود داشته

باشد، غلظت مذاب در جلوی جبهه انجماد ($x=0$) و در فواصل خیلی دور از جبهه انجماد ($x=\infty$)، پس از رسیدن به حالت پایدار به

ترتیب چه مقادیری خواهد بود؟

$C_0 =$ غلظت اولیه آلیاژ

$K_0 =$ ضریب توزیع تعادلی

$X =$ فاصله از جبهه انجماد

(۴) $\frac{C_0}{K_0}$ و $C_0 K_0$

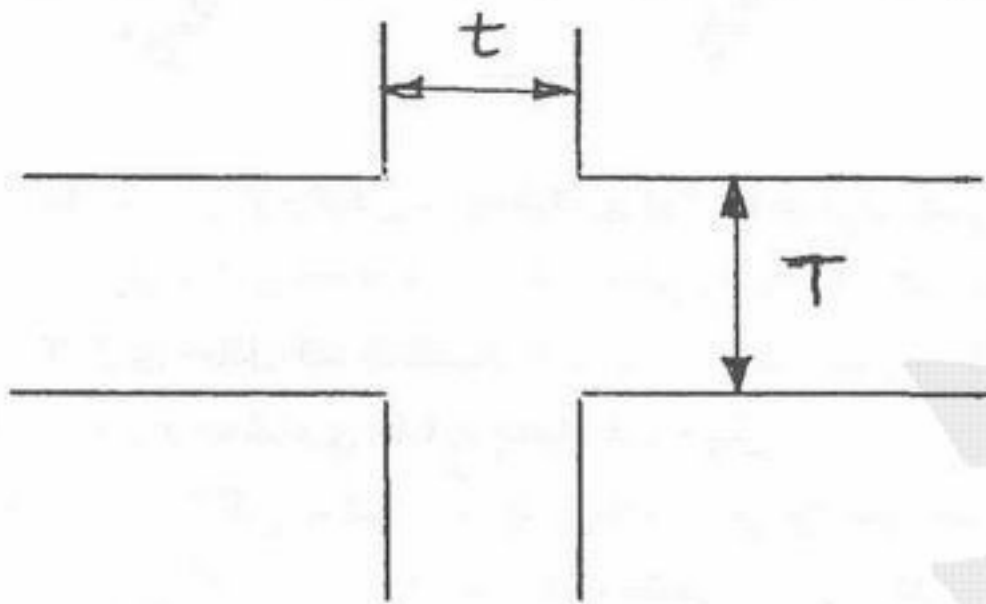
(۳) C_0 و $\frac{C_0}{K_0}$

(۲) C_0 و $\frac{C_0}{K_0}$

(۱) C_0 و $C_0 K_0$

۱۹۴- قطعه مقابل مفروض است برای اینکه حفره انقباضی در این قطعه وجود نیاید چه راه حلی بایستی اعمال شود. تغذیه با فاصله از محل

اتصال (قطعه) بالا قرار دارد.



(۱) $t = \frac{1}{2} T$

(۲) $t = 0.75 T$

(۳) در چهار گوشه مبرد قرار گیرد.

(۴) بایستی ابعاد تغذیه به گونه ای باشد تا حفره انقباضی فقط در داخل تغذیه به وجود آید.

۱۹۵- در انجماد چدن ها، عناصر Si و Cr به ترتیب چه تأثیری بر فاصله دمایی بین استحاله یوتکتیک تعادلی و غیر تعادلی دارند؟

(۱) Si باعث کاهش و Cr باعث کاهش فاصله دمایی می شود.

(۲) Si باعث افزایش و Cr باعث افزایش فاصله دمایی می شود.

(۳) Si باعث افزایش و Cr باعث کاهش فاصله دمایی می شود.

(۴) Si باعث کاهش و Cr باعث افزایش فاصله دمایی می شود.

۱۹۶- سیالیت آلومینیم خالص در فوق ذوب های ۱۰ و ۱۰۰ درجه سانتی گراد به ترتیب ۱۸ و ۴۵۰ میلی متر می باشد سیالیت Al-۷%Si در

فوق ذوب ۵۰ درجه چقدر می باشد؟

(۱) ۳۱۵ میلی متر

(۲) ۳۰۰ میلی متر

(۳) ۲۰۰ میلی متر

(۴) ۱۵۰ میلی متر

۱۹۷- زوج گالوانیکی «Fe-Pt» آهن- پلاتین در محیط اسیدی قرار دارد، در اثر افزایش کاتد «Pt» می توان گفت؟

(۱) سرعت خوردگی آهن تغییری نمی کند.

(۲) سرعت خوردگی آهن همواره افزایش می یابد (افزایش مداوم)

(۳) سرعت خوردگی آهن در ابتدا افزایش و سپس ثابت می ماند.

(۴) سرعت خوردگی آهن در ابتدا افزایش و سپس به شدت کاهش می یابد.

۱۹۸- مهم ترین نوع خوردگی را در سطح آب دریا (منطقه شناوری) بیان کنید.

(۱) خوردگی اتمسفری

(۲) خوردگی یکنواخت

(۳) خوردگی گالوانیکی

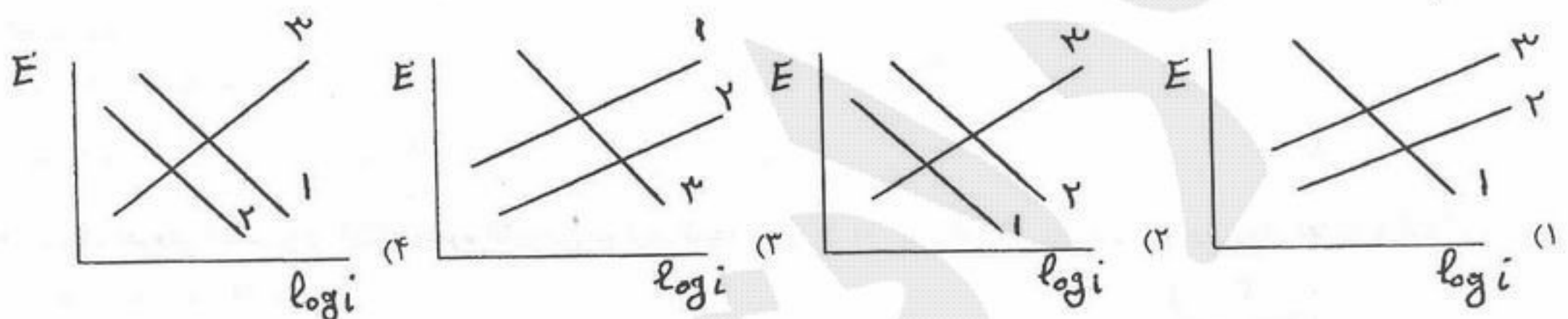
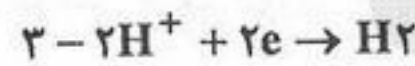
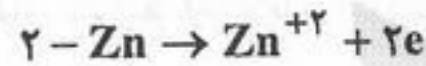
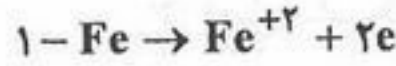
(۴) خوردگی در اثر پیل اختلاف دمش اکسیژن

۱۹۹- خوردگی شیار چاقویی در چه آلیاژی بوجود می آید؟

- (۱) در تمام فولادهای زنگ نزن
(۲) فولاد زنگ نزن با عنصرهای آلیاژی Ti و Va
(۳) در فولاد ۳۱۶
(۴) در فولادهای ۳۰۴ و ۳۱۶

۲۰۰- نمودار پلاریزاسیون برای توضیح حفاظت کاتدل در حالت زیر را رسم کنید.

حفاظت کاتدی یک مخزن فولادی مدفون شده در خاکی با رسانایی ویژه زیاد توسط کاتدهای فدا شونده روی



۲۰۱- نیاز به پیش گرم کردن در جوشکاری فولادها می تواند متأثر از:

- (۱) کربن معادل بالا، ضخامت زیاد و حرارت داده شده کم باشد.
(۲) کربن معادل بالا، ضخامت کم و حرارت داده شده زیاد باشد.
(۳) کربن معادل کم، ضخامت زیاد و حرارت داده شده زیاد باشد.
(۴) کربن معادل بالا، ضخامت زیاد و حرارت داده شده زیاد باشد.

۲۰۲- در فرآیند جوشکاری T.I.G عمق نفوذ جوش:

- (۱) در گاز آرگون بیشتر است چون پتانسیل یوانیزاسیون بیشتری دارد.
(۲) به نوع گاز بستگی نداشته بلکه به چگالی جریان بستگی دارد.
(۳) به نوع گاز بستگی نداشته بلکه به دبی گاز چگالی جریان و سرعت جوشکاری بستگی دارد.
(۴) در گاز هیلیم بیشتر است.

۲۰۳- میزان رقت Dilution در کدام یک از فرآیندهای جوشکاری را می توان در دامنه بیشتر کنترل کرد؟

- (۱) M.I.G
(۲) S.A.W
(۳) S.M.A.W یا M.M.A.W
(۴) T.I.G یا G.T.A.W

۲۰۴- کدام یک از پوشش های زیر برای الکترودهای فولادی کم آلیاژی و آلیاژی از نظر مهندسی مناسب تر هستند؟

- (۱) قلیایی (۲) سلولزی (۳) رتیلی (۴) اسیدی

۲۰۵- معیار تسلیم ون میزز برای شرایط کرنش صفحه ای که در آن از نظر جبری $\sigma_2 > \sigma_3 > \sigma_1$ است چگونه خواهد بود؟ Y تنش تسلیم کششی و K تنش تسلیم برشی ماده است؟

(۱) $\sigma_2 - \sigma_1 = Y$ (۲) $\sigma_2 - \sigma_1 = \frac{2}{\sqrt{3}} Y$ (۳) $\sigma_2 - \sigma_3 = 2K$ (۴) $\sigma_2 - \sigma_3 = \frac{2}{\sqrt{3}} K$

۲۰۶- تنش های اصلی در تغییر شکل پلاستیک یک قطعه به صورت $\sigma_1 = -2\sigma_2$ و $\sigma_3 = 0$ می باشد، نسبت نمو کرنش $\frac{d\epsilon_2^P}{d\epsilon_1^P}$ چقدر می شود؟

- (۱) $-\frac{1}{5}$ (۲) $-\frac{4}{5}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) صفر

۲۰۷- در تغییر شکل یک ورق فلزی با رابطه $\sigma = k\varepsilon^n$ رابطه ناپایداری و یا گلوبی شدن به صورت $\frac{d\sigma}{d\varepsilon} = \frac{\sigma}{2}$ است. تنش سیلان در لحظه گلوبی شدن چقدر است؟

(۱) $K\left(\frac{2}{\sqrt{3}}n\right)^n$ (۲) $K\left(\frac{n}{2}\right)^n$ (۳) $K(2n)^n$ (۴) $K(n)^n$

۲۰۸- دایره‌ای به قطر d بر روی ورقی به ضخامت t رسم گردیده است. اگر در اثر تغییر شکل پلاستیک ورق، دایره مذکور به یک بیضی به قطر بزرگ $\frac{3}{2}d$ و قطر کوچک $\frac{4}{3}d$ تبدیل شود، ضخامت ورق چقدر شده است؟

(۱) $\frac{t}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}t$ (۳) $\frac{2}{5}t$ (۴) $2t$

۲۰۹- در کشش عمیق یک ورق فلزی با منحنی تنش- کرنش $\sigma = k\varepsilon^n$ ، بزرگتر بودن ثابت توانی n در کشش‌پذیری ورق چه تأثیری دارد؟
(۱) تأثیر منفی (۲) تأثیر مثبت (۳) تأثیری ندارد. (۴) تأثیر n به ثابت k وابسته است.

۲۱۰- بیلتی به قطر D_b را به محصولی به قطر D_c اکستروود می‌کنیم. اگر تغییر فرم را همگن فرض کرده و از اصطکاک و کارسختی صرف‌نظر شود و تنش تسلیم فلز بیلت برابر با σ_0 باشد، تناژ پرس لازم برابر است با:

(۱) $\sigma_0 \cdot D_b^2 \ln \frac{D_b}{D_c}$ (۲) $\sigma_0 \cdot \pi D_b \ln \frac{D_b}{D_c}$
(۳) $\frac{1}{2} (\pi D_b^2 \cdot \sigma_0 \cdot \ln \frac{D_b}{D_c})$ (۴) $\frac{1}{2} (\sigma_0 \cdot \pi D_c^2 \ln \frac{D_c}{D_b})$

۲۱۱- در یک کوره بلند از گاز طبیعی شامل ۹۵٪ CH_4 و ۵٪ حجمی C_2H_4 به عنوان سوخت کمکی استفاده می‌شود. حجم هوای تئوری لازم برای احتراق ۱۰۰ متر مکعب از این گاز به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (درصد اکسیژن در هوا را ۲۰ درصد در نظر بگیرید.)
 (۱) ۱۰۰۰ متر مکعب (۲) ۱۰۲۵ متر مکعب (۳) ۲۰۵۰ متر مکعب (۴) ۲۵۹۵ متر مکعب

۲۱۲- $\frac{1}{3}$ از حجم گاز خروجی از یک کوره بلند تولید آهن را $(CO + CO_2)$ تشکیل می‌دهد. در این کوره برای تولید ۱ تن آهن خام حاوی ۴/۳٪ وزنی کربن، ۵۰۰ کیلوگرم کک حاوی ۹۵٪ وزنی کربن و ۴۰۰ کیلوگرم $CaCO_3$ خالص استفاده می‌شود. حجم گاز خروجی از این کوره به ازاء ۱ تن آهن خام تولیدی برابر است با: $M_C = 12$ ، $M_O = 16$ ، $M_{Ca} = 40$
 (۱) ۲۶۸/۸ متر مکعب (۲) ۸۹۶ متر مکعب (۳) ۲۶۸۸ متر مکعب (۴) ۲۸۰۰ متر مکعب

۲۱۳- در حل سازی باکتریال کانه‌های سولفیدی، باکتری *Thiobacillus Ferrooxidans* انرژی گرمایی مورد نیاز خود را چگونه تأمین می‌کند؟
 (۱) از واکنش $Fe^{2+}(aq) = Fe^{3+}(aq)$
 (۲) از واکنش $CuFeS_2 + 4O_2 = CuSO_4 + FeSO_4$
 (۳) از واکنش $Fe_2(SO_4)_3 + Cu_2S + 2O_2 = 2FeSO_4 + 2CuSO_4$
 (۴) از گرمای واکنش انحلال اسید سولفوریک در آب

۲۱۴- در تکلیس کربنات منیزیم در ۶۷۳K، کدام گزینه صحیح است؟



$$K_{p,673} = 0.57$$

(۱) باید فشار کل بیش از ۰/۵۷ اتمسفر باشد.

(۲) فشار کل بایستی کمتر از ۰/۵۷ اتمسفر باشد.

(۳) در دمای ۶۷۳K تکلیس انجام نمی‌شود.

(۴) چنانچه فشار جزئی CO_2 کمتر از ۰/۵۷ اتمسفر باشد، تکلیس انجام می‌شود.

۲۱۵- در یک فرآیند تشویه، تحت چه شرایطی حتماً سولفات تولید می‌شود؟

(۱) دمای پایین، PSO_4 زیاد و PO_4 زیاد

(۲) دمای پایین، PSO_4 کم و PO_4 زیاد

(۳) دمای بالا، PSO_4 زیاد و PO_4 زیاد

(۴) دمای بالا، PSO_4 کم و PO_4 کم

۲۱۶- نقره‌زدایی از سرب مذاب چگونه انجام می‌شود؟

(۱) با گرم کردن در خلاء (۲) با سولفیداسیون (۳) با افزودن جیوه (۴) با افزودن روی

۲۱۷- مکانیزم اصلی اثر مخرب اکسیژن باقیمانده در فولاد چیست؟

(۱) اکسیژن با عناصر فلزی موجود در فولاد، تشکیل آخال می‌دهد و باعث تضعیف خواص مکانیکی فولاد می‌شود.

(۲) اکسیژن با آهن تشکیل FeO می‌دهد که در موقع شکل دادن فولاد باعث ایجاد ترک می‌شود.

(۳) اکسیژن در فولاد جامد حلالیت کمی دارد و به صورت گاز O_2 تشکیل می‌شود که فشار آن باعث شکستن فولاد می‌شود.

(۴) اکسیژن در فولاد جامد با کربن موجود در آن تشکیل گاز CO می‌دهد که فشار آن باعث شکستن فولاد می‌شود.

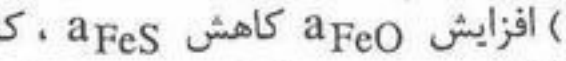
۲۱۸- کدام یک از عوامل زیر باعث کاهش مقدار مگنتیت موجود در کوره ریورب تولید مس می‌شود؟

(۱) افزایش دما و افزایش مقدار SiO_2 در بار ورودی

(۲) افزایش SiO_2 در سرباره و کاهش دما

(۳) افزایش دما و کاهش میزان سیلیکای سرباره

(۴) کاهش میزان سیلیکای سرباره و از بین بردن مناطق مرده در کوره



(۱) افزایش a_{FeO} کاهش a_{FeS} ، کاهش a_{Cu_2O}

(۲) افزایش a_{FeO} افزایش a_{FeS} ، کاهش a_{Cu_2O}

(۳) کاهش a_{FeO} افزایش a_{FeS} ، افزایش a_{Cu_2O}

(۴) کاهش a_{FeO} کاهش a_{FeS} ، افزایش a_{Cu_2O}

۲۲۰- در حین تشویه، بخشی از سولفید مس به سولفات مس یا اکسید مس تبدیل می‌شود. در حین تولید مس چه اتفاقی برای این سولفات یا اکسید مس می‌افتد؟

(۱) اکسید مس به سولفید تبدیل می‌شود و سولفات مس تغییر نمی‌کند.

(۲) سولفات مس به سولفید تبدیل می‌شود و اکسید مس وارد سرباره می‌شود.

(۳) هر دو ترکیب وارد سرباره می‌شوند.

(۴) هر دو مجدداً به سولفید تبدیل می‌گردد.

۲۲۱- بیشترین اهمیت کاربرد هوای غنی شده با اکسیژن در کوره بلند تولید آهن عبارت است از:

(۱) افزایش دما در ناحیه میانی کوره و کاهش مصرف کک

(۲) افزایش دمای ناحیه احتراق و کاهش مصرف کک

(۳) کمتر کردن حجم گازهای جاری در کوره و لذا بالا رفتن راندمان حرارتی کوره

(۴) تولید چدن با Si کمتر

۲۲۲- نسبت $\frac{O}{C}$ در ترکیب گاز کوره بلند تولید آهن:

- (۱) از سطح دمنده‌ها تا دهانه خروجی کوره کاهش می‌یابد.
- (۲) از سطح دمنده‌ها به طرف بالای کوره، ابتدا افزایش یافته و به حداکثر میزان خود می‌رسد و سپس تا دهانه خروجی کوره دوباره کاهش می‌یابد.
- (۳) از سطح دمنده‌ها تا دهانه خروجی کوره افزایش می‌یابد.
- (۴) در طول کوره از سطح دمنده‌ها تا دهانه خروجی کوره تقریباً ثابت است.

۲۲۳- آهن فلزی از حرارت دادن مخلوط مگنتیت و کربن در یک کوره تولید می‌شود. در صورتی که نسبت $\frac{CO}{CO_2}$ در گاز خروجی برابر $\frac{4}{1}$ باشد، چه مقدار کربن برای تولید ۱ کیلوگرم آهن مورد نیاز است؟ ($M_C = 12$, $M_{Fe} = 56$)

- (۱) ۱۱۹ گرم (۲) ۲۱۴ گرم (۳) ۲۳۸ گرم (۴) ۴۷۶ گرم

۲۲۴- چنانچه در یک کوره بلند بازسیته سرباره با افزایش میزان مصرف سنگ آهک در شارژ افزایش داده شود، آنالیز آهن خام تولیدی چگونه تغییر خواهد کرد؟

- (۱) آنالیز آهن خام تغییری نخواهد کرد.
- (۲) میزان Si و Mn افزایش می‌یابد.
- (۳) میزان Si افزایش یافته و Mn کاهش می‌یابد.
- (۴) میزان Si کاهش یافته و Mn افزایش می‌یابد.

۲۲۵- اگر مس آند حاوی ناخالصی سرب باشد، در حین پالایش الکتریکی مس چه اتفاقی برای سرب می‌افتد؟

- (۱) به صورت ناخالصی همراه مس روی کاتد می‌نشیند.
- (۲) به صورت فلزی داخل لجن آندی می‌شود.
- (۳) تشکیل سولفات غیر محلول در الکترولیت می‌دهد.
- (۴) در الکترولیت حل می‌شود ولی چون مس از سرب نجیب تر است روی کاتد نمی‌نشیند.

۲۲۶- در صورتی که پروسه تولید آلومینیوم به جای آند گرافیتی از یک آند خنثی استفاده شود، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- (۱) باعث افزایش انرژی الکتریکی مصرفی خواهد شد.
- (۲) جریان بیشتری برای تولید آلومینیوم لازم خواهد بود.
- (۳) دمای مذاب افزایش می‌یابد.
- (۴) واکنش تولید آلومینیوم انجام نخواهد شد.

۲۲۷- تفاوت اساسی فرآیند تولید آهن اسفنجی به روش‌های میدرکس و HYLIII در چیست؟

- (۱) در ترکیب شیمیایی گاز احیاء کننده است.
- (۲) نوع گازهای مورد استفاده برای تولید گاز احیاء کننده است.
- (۳) در نوع کاتالیست‌های مورد استفاده است.
- (۴) در راندمان تولید آهن اسفنجی است.

۲۲۸- فرض کنید می‌خواهید ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن از FeO در دمای $900^\circ C$ تولید کنید و می‌دانید که η_{CO} (راندمان شیمیایی CO) در این دما ۳۰٪ است. با این توضیحات وزن کربن لازم برای کامل شدن فرآیند احیاء در این دما حدوداً چند کیلوگرم است؟ $M_C = 12$, $M_{Fe} = 56$

- (۱) ۲۱۶ (۲) ۳۰۶ (۳) ۴۹۷ (۴) ۷۱۴

۲۲۹- چرا برای تولید آلومینیوم نمی‌توان از الکترولیز نمک‌های محلول در آب آن استفاده کرد؟

- (۱) چون حتی با احتساب پتانسیل اضافی هیدروژن، آب قبل از احیای آلومینیوم تجزیه می‌شود.
- (۲) چون آلومینیوم در جدول پتانسیومتری (EMF) زیر هیدروژن قرار دارد.
- (۳) چون حداقل دمای لازم برای احیاء الکترولیتی آلومینیوم بیشتر از $1000^\circ C$ است و الکترولیت‌های آبی را نمی‌توان بیشتر از $1000^\circ C$ گرم کرد.
- (۴) چون در الکترولیز نمک‌های آبی ناخالصی‌ها نیز روی کاتد رسوب می‌کنند و محصول ناخالص می‌شود.

۲۳۰- چرا برای تقطیر بخار روی حاصل از کوره ریتورت یا روش نیوجرسی می‌توان از کندانسورهای ساده استفاده کرد ولی برای تقطیر بخار روی حاصل از کوره ISP (کوره بلند) بایستی از کندانسورهای سربی استفاده کنیم؟

- (۱) چون دمای گازهای خروجی حاوی بخار روی در کوره ISP بیشتر است.

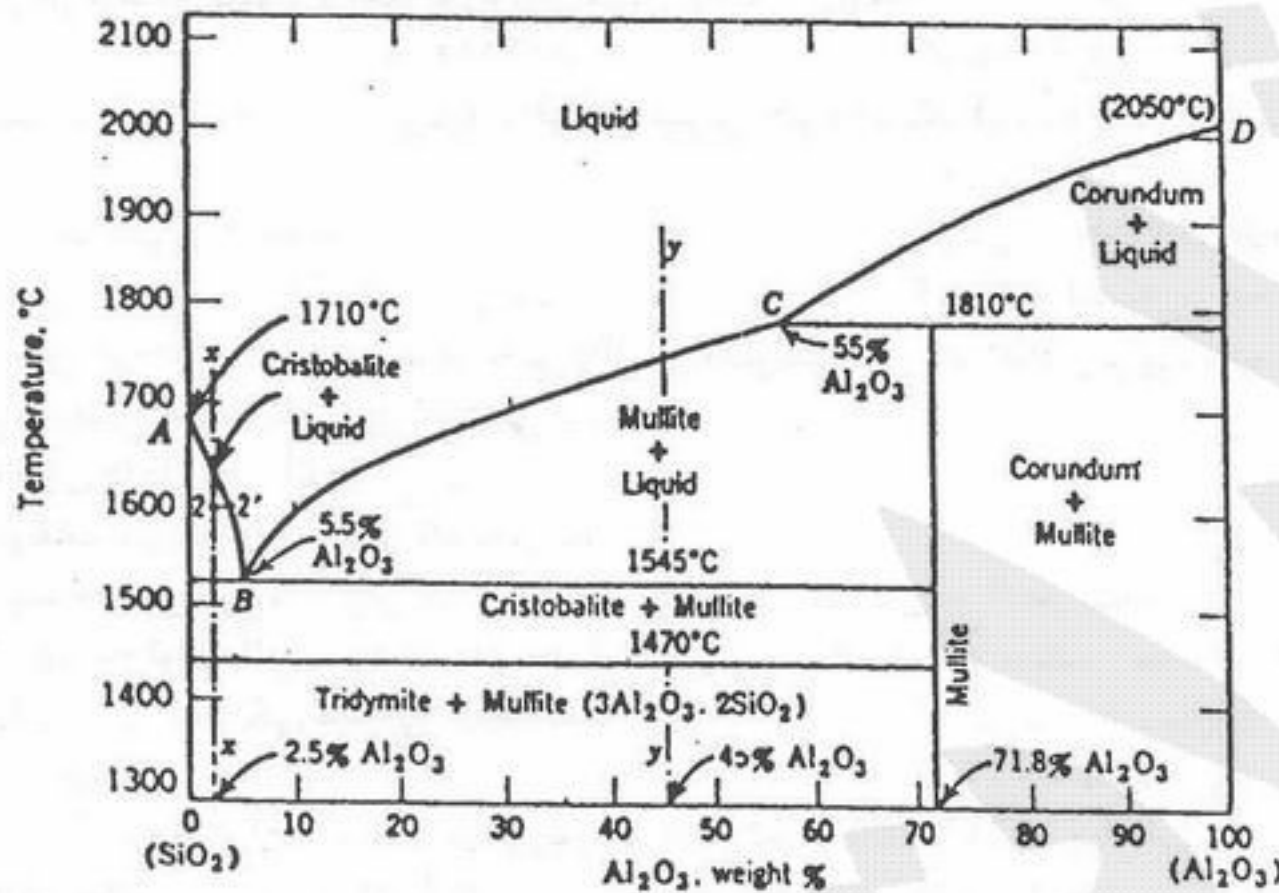
(۲) چون نسبت $\frac{P_{Zn}}{P_{CO}}$ در کوره ISP نسبت به کوره‌های دیگر بسیار کوچک است.

(۳) چون دمای گازهای خروجی حاوی بخار روی در کوره ISP کمتر است.

(۴) چون حجم گازهای خروجی حاوی بخار روی در کوره ISP بسیار زیاد است.

۲۳۱- در مورد اثر اکسیدها بر ضریب انبساط حرارتی (α) لعاب‌های مورد استفاده در بدنه‌های چینی کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) B_2O_3 نسبت به PbO اثر شدیدتری در کاهش α دارد.
 (۲) Al_2O_3 نسبت به B_2O_3 اثر شدیدتری در کاهش α دارد.
 (۳) SiO_2 نیز α را کاهش می‌دهد اما اثر آن کمتر از B_2O_3 است.
 (۴) SiO_2 نیز α را می‌کاهد اما اثر آن کمتر از PbO است.

۲۳۲- با توجه به نمودار تعادلی $SiO_2 - Al_2O_3$ ، مخلوط ۵۰g مولایت ($2SiO_2 \cdot 3Al_2O_3$) را با ۴۰g Al_2O_3 و ۱۰g SiO_2 در دمای $1400^\circ C$ حرارت می‌دهیم. نوع فازهای تعادلی موجود در این دما کدام‌ها هستند؟ (وزن مولکول: $SiO_2 = 60$ ، $Al_2O_3 = 102$)
 (۱) مولایت
 (۲) مولایت + تری‌دیمیت
 (۳) مولایت + کوراندوم
 (۴) مولایت + تری‌دیمیت + کوراندوم



۲۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد بدنه‌های کوردیریتی صحیح نیست؟

- (۱) دارای محدوده پخت باریکی هستند.
- (۲) دارای ضریب اتلاف دی الکتریک بسیار پایینی هستند.
- (۳) اعمال لعاب بر روی آن‌ها مشکل است.
- (۴) مقاومت زیادی در برابر شوک حرارتی دارند.

۲۳۴- معمولاً با افزایش دما هدایت الکتریکی سرامیک‌ها و هدایت الکتریکی فلزات می‌یابد.

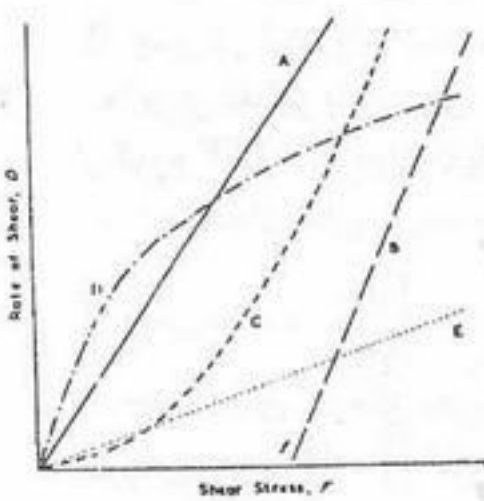
- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - افزایش
- (۴) کاهش - کاهش

۲۳۵- شیشه‌ای دارای ضریب شکست ۱٫۵ است. این شیشه چند درصد از نور تابیده را باز می‌تاباند؟

- (۱) ۱۵٪
- (۲) ۲۵٪
- (۳) ۸٪
- (۴) ۴٪

۲۳۶- با توجه به ویژگی‌های رئولوژیکی سوسپانسیون‌ها و شکل روبرو:

- (۱) (B) تیکسوتروپی، (A و E) بینگهام، (D) تیکسوتروپی و (C) دیلاتانسی است.
- (۲) (B) بینگهام، (A و E) نیوتنی، (D) تیکسوتروپی و (C) دیلاتانسی است.
- (۳) (B) بینگهام، (A و E) نیوتنی، (D) دیلاتانسی و (C) تیکسوتروپی است.
- (۴) (B) نیوتنی، (A و E) بینگهام، (D) دیلاتانسی و (C) تیکسوتروپی است.



۲۳۷- در کامپوزیت‌های متشکل از ماتریس فلزی (m) و تقویت کننده فایبر سرامیکی توزیع (f)، نسبت بار تحمل شده توسط هر یک از اجزاء به چه صورت است؟ (V نسبت حجمی فازها است).

$$\frac{P_f}{P_m} \propto \frac{E_m}{E_f} \quad (1) \quad \frac{P_f}{P_m} \propto \frac{V_m}{V_f} \quad (2) \quad \frac{P_f}{P_m} \propto \left(\frac{V_m}{V_f}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (3) \quad \frac{P_f}{P_m} \propto \left(\frac{V_m}{V_f}\right)^2 \quad (4)$$

۲۳۸- کدام عبارت در خصوص سرامیک‌ها صادق است؟

- (۱) استحکام شکست آن‌ها بسیار کمتر از تنش لازم برای لغزش است.
- (۲) تنش لازم برای لغزش و استحکام شکست آن‌ها یکسان است.
- (۳) تنش لازم برای لغزش در مورد سرامیک‌ها بی‌معنی است.
- (۴) تنش لازم برای لغزش کمتر از استحکام شکست است.

۲۳۹- مدول الاستیسیته یک ماده مرکب شامل ۶۰٪ حجمی فاز تقویت کننده دارای مدول الاستیسیته 5×10^6 psi و ۴۰٪ حجمی رزین اپوکسی دارای مدول الاستیسیته 5×10^6 psi بر حسب psi چقدر است؟

- (۱) $5,5 \times 10^6$
- (۲) $6,5 \times 10^6$
- (۳) 10×10^6
- (۴) 11×10^6

۲۴۰- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) تراکم اتمی در تعیین ضریب انبساط حرارتی نقشی ندارد.
- (۲) ساختارهای بازتر احتمالاً دارای ضریب انبساط حرارتی کمتری هستند.
- (۳) فقط نوع پیوند بین اتمها در تعیین ضریب انبساط حرارتی مهم است.
- (۴) مدول یانگ تنها عامل در تعیین ضریب انبساط حرارتی است.

۲۴۱- کدام عبارت صحیح است؟

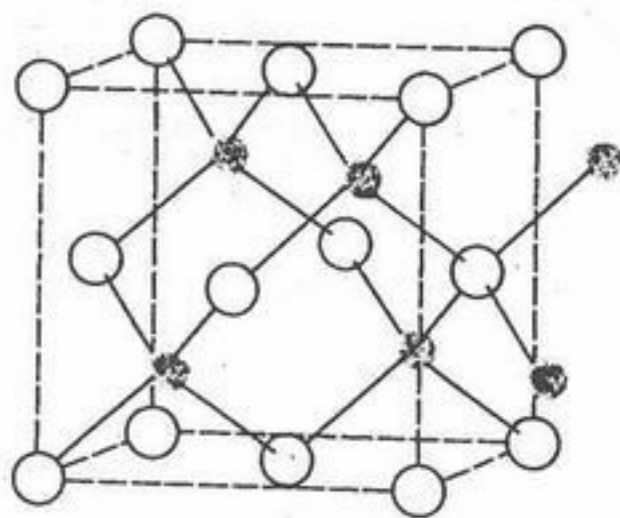
- (۱) با کاهش مدول الاستیسیته در مواد سرامیکی هدایت حرارتی افزایش می یابد.
- (۲) ساختار ساده و پیوند قوی بین اتمها باعث افزایش هدایت حرارتی می شود.
- (۳) فقط وجود پیوند قوی بین اتمها در تعیین هدایت حرارتی مهم است.
- (۴) مدول الاستیسیته در تعیین هدایت حرارتی نقش ندارد.

۲۴۲- ضریب تراکم یونی (IPF) در MgO با ساختمان بلوری مشابه NaCl چقدر است؟ ($r_{Mg^{2+}} = r_1$ ، $r_{O^{2-}} = r_2$)

$$\frac{2\pi(r_1^3 + r_2^3)}{2(r_1 + r_2)^3} \quad (۴) \quad \frac{2\pi(r_1 + r_2)^3}{2(r_1^3 + r_2^3)} \quad (۳) \quad \frac{2(r_1^3 + r_2^3)}{2\pi(r_1 + r_2)^3} \quad (۲) \quad \frac{2(r_1 + r_2)^3}{2\pi(r_1^3 + r_2^3)} \quad (۱)$$

۲۴۳- چگالی (ZnS) با ساختمان بلوری نشان داده شده در شکل مقابل را بر حسب $(\frac{g}{cm^3})$ محاسبه کنید.

$r_{Zn^{2+}} = 0.060 nm$ ، $r_{S^{2-}} = 0.174 nm$ و جرمهای اتمی: Zn = ۶۵ و S = ۳۲



Zn S

- (۱) ۵.۸۶
- (۲) ۴.۵۵
- (۳) ۳.۸۸
- (۴) ۲.۴۳

۲۴۴- ضریب انبساط حرارتی تک بلور گرافیت در جهت موازی با محور C و هدایت حرارتی آن در جهت عمود بر محور C از جهت دیگر است.

- (۱) بیشتر - بیشتر
- (۲) بیشتر - کمتر
- (۳) کمتر - بیشتر
- (۴) کمتر - کمتر

۲۴۵- $BaTiO_3$ نقطه ذوبی حدود $1600^\circ C$ و ضریب انبساط حرارتی حدود $10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ C^{-1}$ دارد. $CaTiO_3$ نقطه ذوبی حدود $2000^\circ C$ دارد. ضریب انبساط حرارتی آن را پیش بینی کنید؟

- (۱) $8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ C^{-1}$
- (۲) $12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ C^{-1}$

- (۳) برای پیش بینی ضریب انبساط حرارتی نیاز به داشتن اطلاعات بیشتر مانند تراکم ساختار و قدر پیوند است.
- (۴) قابل پیش بینی نیست.

۲۴۶- در مورد لعابهای خام مورد استفاده در پوسلانها کدام گزینه غلط است؟

- (۱) CaO مقاومت در برابر خراش را می افزاید.
- (۲) BaO و ZnO به افزایش پشت نمایی لعاب کمک می کند.
- (۳) MgO علاوه بر سختی به جلای سطحی نیز کمک می کند.
- (۴) تالک را تا ۸ درصد می توان در لعاب استفاده کرد و این میزان در جمع شدگی و اپک کردن لعاب اثر شدیدی ندارد.

۲۴۷- با ورود B_2O_3 در مقادیر کم به یک لعاب سیلیکات قلیایی آن ابتدا کاهش می یابد.

- (۱) مقاومت مکانیکی
- (۲) مقاومت شیمیایی
- (۳) هدایت حرارتی
- (۴) ضریب انبساط حرارتی

۲۴۸- واکنش گرمازا (اگزوترمیک) در هنگام گیرش گچ و در نتیجه گرم شدن آن ناشی از تشکیل فاز سولفات کلسیم است.

- (۱) آنیدرید II
- (۲) آنیدرید III
- (۳) دای هیدرات
- (۴) نیمه هیدرات

۲۴۹- اگر مخلوطی از ۲۰٪ مولی اکسید بور (B_2O_3)، ۱۰٪ مولی اکسید سدیم (Na_2O) و ۷۰٪ مولی سیلیس (SiO_2) ذوب شود، نسبت

$\frac{O}{Si}$ در شیشه بوروسیلیکاتی حاصل چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۲
- (۲) ۲.۵
- (۳) ۳
- (۴) ۴.۵

۲۵۰- در روشهای شکل دهی ریخته گری دوغابی، اکستروژن و پرس نیمه خشک میزان تولرانس ابعادی قطعات شکل داده شده به صورت ذیل است:

- (۱) ریخته گری دوغابی = اکستروژن < پرس
- (۲) اکستروژن < پرس < ریخته گری دوغابی
- (۳) پرس < اکستروژن < ریخته گری دوغابی
- (۴) ریخته گری دوغابی < اکستروژن < پرس

۲۵۱- دلیل افزودن گچ خام به کلینکر سیمان چیست؟

- (۱) با به تأخیر انداختن گیرش فاز تری کلسیم آلومینات، سرعت گیرش سیمان را کندتر می کند.
- (۲) با واکنش با آب گیرش سیمان را تسریع می کند.
- (۳) با واکنش با فاز تری کلسیم سیلیکات استحکام سیمان را افزایش می دهد.
- (۴) با واکنش با آب استحکام سیمان را افزایش می دهد.

۲۵۲- دمای فیکتیو شیشه (Fictive):

- (۱) دمای ذوب مواد اولیه شیشه است.
- (۲) دمایی است که در آن ضریب انبساط حرارتی شیشه تغییر می کند.
- (۳) دمایی است که در آن ضریب انبساط حرارتی شیشه برابر با صفر است.
- (۴) دمایی است که اگر شیشه را سریعاً به آن دما ببریم ساختار شیشه در تعادل خواهد بود.

۲۵۳- معمولاً با افزایش فرکانس ثابت دی الکتریک مواد:

- (۱) افزایش می یابد.
 - (۲) کاهش می یابد.
 - (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.
 - (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
- ۲۵۴- دانسیته شیشه سیلیسی (ρ_{SiO_2})، سودالایم (ρ_{Na_2O-CaO}) و سربی (ρ_{PbO}) را با یکدیگر مقایسه کنید؟
- (۱) $\rho_{SiO_2} > \rho_{PbO} > \rho_{Na_2O-CaO}$
 - (۲) $\rho_{SiO_2} > \rho_{Na_2O-CaO} > \rho_{PbO}$
 - (۳) $\rho_{PbO} > \rho_{Na_2O-CaO} > \rho_{SiO_2}$
 - (۴) $\rho_{PbO} > \rho_{SiO_2} > \rho_{Na_2O-CaO}$

۲۵۵- رابطه $\eta_p = \frac{\tau - \tau_y}{\gamma^o}$ رفتار رئولوژی چه نوع سوسپانسیونی را بیان می کند؟

- (۱) پزودوپلاستیک (شبه پلاستیک)
- (۲) پلاستیک بینگهام
- (۳) دیلاتانت
- (۴) دیلاتانت که دارای تنش تسلیم است.

دفترچه شماره ۴

عصر جمعه

۸۵/۱۲/۱۱

اگر دانشگاه اصلاح شود ملکیت 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 ۱۳۸۶

مجموعه مهندسی مواد
(کد ۱۲۷۲)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی مواد، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مهندسی علم مواد	۲۰	۲۵۶	۲۷۵
۲	شیمی آلی - بیوشیمی	۲۰	۲۷۶	۲۹۵
۳	بیومتریالها	۲۰	۲۹۶	۳۱۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

۲۵۶- طول بردار برگرز در بلور λ برابر 0.21 نانومتر است. در صورتی که ثابت شبکه این بلور برابر $a = 0.3$ نانومتر باشد، شبکه بلوری این فلز برابر کدام است؟

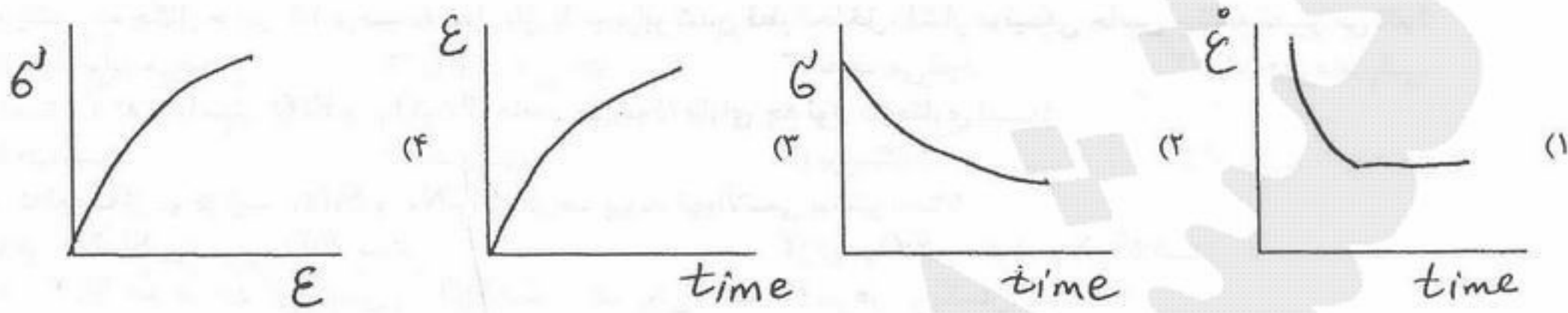
HCP (۴)

FCC (۳)

BCT (۲)

BCC (۱)

۲۵۷- کدام منحنی معرف پدیده خزش در مواد است؟



۲۵۸- انرژی سطحی یک تک بلور بستگی به جهت سطح دارد. به نظر شما انرژی سطحی کدام یک از صفحات ذیل (در سیستم FCC) بیشتر است؟

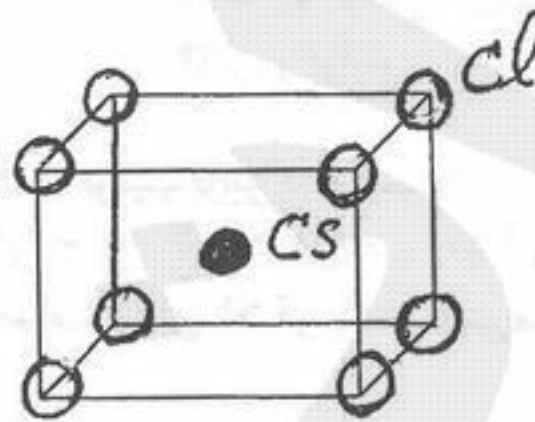
(۱۱۱) (۴)

(110) (۳)

(110) (۲)

(۱۰۰) (۱)

۲۵۹- ساختار بلوری CSCL به صورت ذیل است:



این ساختار بیانگر کدام سیستم بلوری است؟

(۱) تتراگونال مرکزدار (BCT) (۲) مکعب ساده (SC) (۳) مکعب مرکزدار (BCC) (۴) مکعب با وجوه مرکزدار (FCC)

۲۶۰- در صورتی که Li^+ به عنوان ناخالصی به CaO اضافه شود و یون Li^+ جایگزین Ca^{2+} شود، در شبکه CaO چه نوع تهی جای (vacancy) انتظار می رود تشکیل شود؟

(۱) تهی جای در زیر شبکه اکسیژن

(۲) تهی جای در زیر شبکه کلسیم

(۳) تهی جای در بین یون های اکسیژن

(۴) تهی جای در بین یون های کلسیم

۲۶۱- در ترکیب Cr_2O_3 عدد کثوردیناسیون Cr^{3+} برابر ۶ است. در این ترکیب عدد کثوردیناسیون O^{2-} برابر کدام است؟

$CN(O^{2-}) = 12$ (۴)

$CN(O^{2-}) = 8$ (۳)

$CN(O^{2-}) = 6$ (۲)

$CN(O^{2-}) = 4$ (۱)

۲۶۲- با توجه به مفروضات زیر، ثابت شبکه $Fe(BCC)$ بر حسب انگستروم چقدر خواهد شد؟

$7.86 \text{ (gcm}^{-3}\text{)}$ = جرم مخصوص آهن

6.023×10^{23} = عدد آوگادرو

55.8 (g) = جرم اتمی آهن

4.06 (۴)

3.55 (۳)

3.21 (۲)

2.86 (۱)

۲۶۳- در صورت اضافه نمودن ترکیبات حاوی Sb^{+3} و Sb^{+5} و Al^{+3} به Si به ترتیب چه نوع نیمه هادی هایی حاصل می شود؟

p و p, p (۴)

p و n, p (۳)

n و n, n (۲)

n و p, n (۱)

۲۶۴- در کدام یک از روش های زینترینگ (تف جوش)، زینترینگ بدون افزایش دانسیته صورت می گیرد؟

(۱) فقط نفوذ از مرز دانه ها

(۲) فقط تبخیر- چگالشی

(۳) فقط مکانیزم نفوذ سطحی

(۴) مکانیزم تبخیر- چگالشی و نفوذ سطحی

۲۶۵- سطح مخصوص پودر حاصل از کدام روش بیشتر است؟

(۱) آسیاب لرزشی

(۲) آسیاب ماهواره ای

(۳) بال میل

(۴) بال میل و آسیاب لرزشی

۲۶۶- در هنگام آسیاب مواد پودری، با افزایش زمان آسیاب، سرعت افزایش دانسیته خام بدنه چگونه تغییر می کند؟

(۱) زیاد می شود.

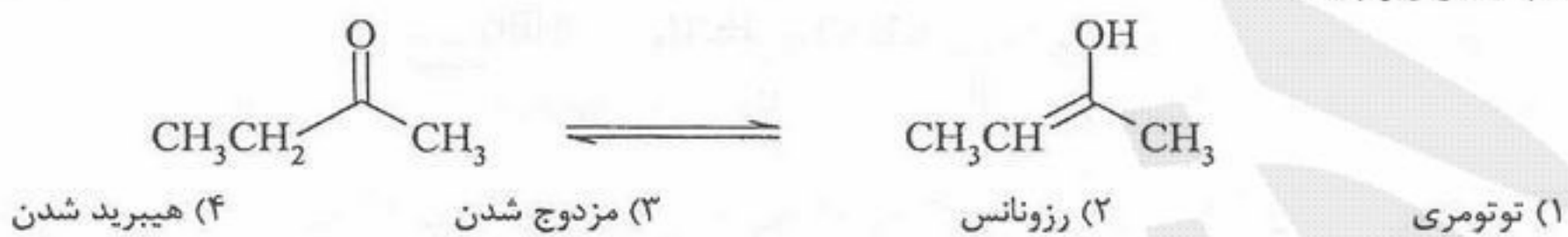
(۲) کم می شود.

(۳) تغییر نمی کند.

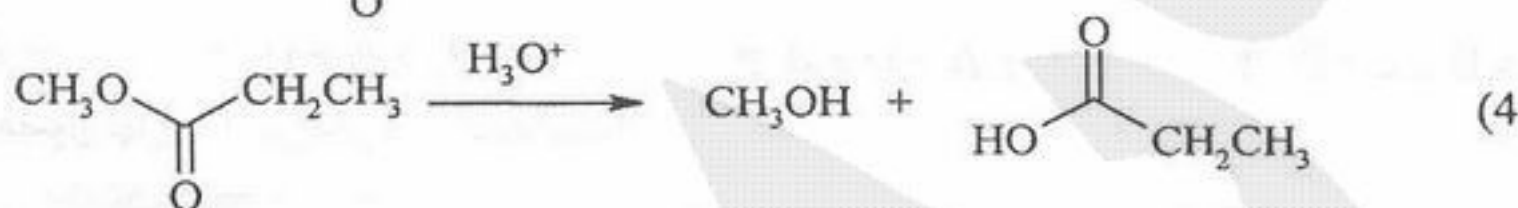
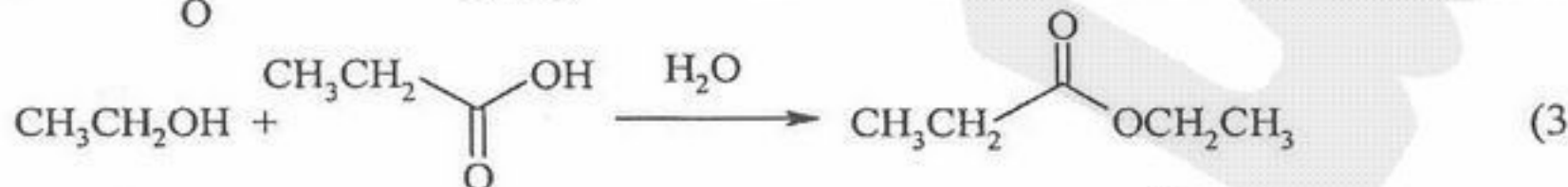
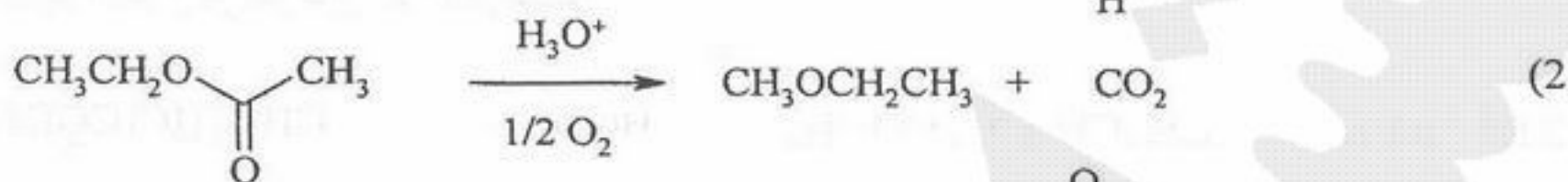
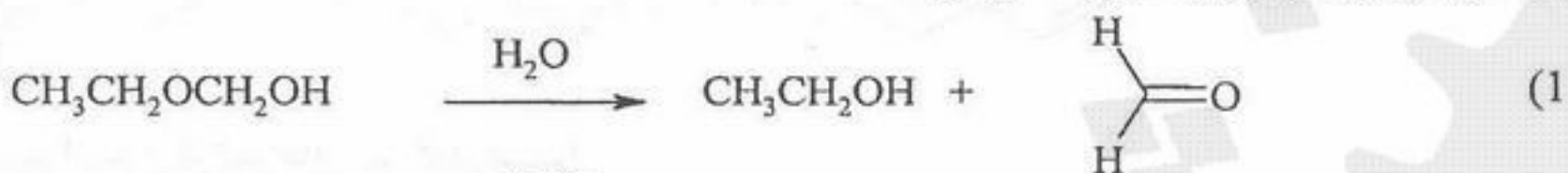
(۴) در ابتداء افزایش و سپس کاهش می یابد.

- ۲۶۷- معمولاً در فلزات، با افزایش داکتالیته، استحکام کششی چگونه تغییر می کند؟
 (۱) افزایش می یابد. (۲) ثابت می ماند. (۳) کاهش می یابد. (۴) در ابتداء افزایش و سپس کاهش می یابد.
- ۲۶۸- در صورت افزایش NiO به NgO، طول پویش آزاد میانگین چگونه تغییر می کند (NiO در NgO حلالیت کامل دارد)
 (۱) کاهش می یابد. (۲) افزایش می یابد. (۳) تغییر نمی کند. (۴) بستگی به درصد NiO حل شده دارد.
- ۲۶۹- در یک ماده چگال حاوی ۱۰ درصد تخلخل باز، با دو برابر شدن قطر تخلخل، فشار موئینگی حاصل چگونه تغییر می کند؟
 (۱) چهار برابر می شود. (۲) دو برابر می شود. (۳) نصف می شود. (۴) یک چهارم می شود.
- ۲۷۰- Fe_3O_4 (که از واکنش FeO و Fe_2O_3 حاصل می شود) دارای چه نوع ساختاری است؟
 (۱) فلورایت (۲) کلرورسزیم (۳) پروسکایت (۴) اسپینل
- ۲۷۱- در کدام یک از دو ترکیب SiO_2 و Si_3N_4 ، درصد پیوند کووالانسی بیشتر است؟
 (۱) Si_3N_4 بیشتر از SiO_2 است. (۲) SiO_2 بیشتر از Si_3N_4 است. (۳) Si_3N_4 صد در صد کووالانسی و SiO_2 صد در صد یونی است. (۴) در هر دو یکسان است.
- ۲۷۲- با افزایش اختلاف الکتروولگاتیویته بین دو عنصر، درصد پیوند کووالانسی آنها:
 (۱) افزایش می یابد. (۲) تغییر نمی کند. (۳) کاهش می یابد. (۴) بستگی به ردیف و ظرفیت دو عنصر دارد.
- ۲۷۳- اگر دمای یک نیمه هادی و یک فلز را از دمای اتاق تا 500 K افزایش دهیم، ضریب هدایت الکتریکی آنها چگونه تغییر می کند؟
 (۱) هر دو افزایش می یابند. (۲) هر دو کاهش می یابند. (۳) دومی افزایش و اولی کاهش می یابد. (۴) اولی افزایش و دومی کاهش می یابد.
- ۲۷۴- در یک اتم منفرد هیدروژن، انرژی تراز پایه و تراز تحریک به ترتیب برابر کدام است؟
 (۱) -6.8 eV ، -13.6 eV (۲) -3.4 eV ، -13.6 eV (۳) -6.8 eV ، -3.4 eV (۴) -13.6 eV ، -6.8 eV
- ۲۷۵- ثابت شبکه Si در دمای اتاق حدود $5.43 \times 10^{22}\text{ cm}^{-3}$ است. تعداد اتمهای Si در یک سانتی متر مکعب را محاسبه نمایید (ساختار Si مشابه ساختار الماس است)
 (۱) $1 \times 10^{22}\text{ cm}^{-3}$ (۲) $2.5 \times 10^{22}\text{ cm}^{-3}$ (۳) $7.5 \times 10^{22}\text{ cm}^{-3}$ (۴) $5 \times 10^{22}\text{ cm}^{-3}$

۲۷۶- نام تبدیل زیر چیست؟



۲۷۷- کدام یک از واکنش‌های زیر هیدرولیز استر را نشان می‌دهد؟



۲۷۸- کدام یک از ترکیب‌های زیر در واکنش هیدروژن‌دار کردن، کمترین مقدار انرژی را آزاد می‌نماید؟



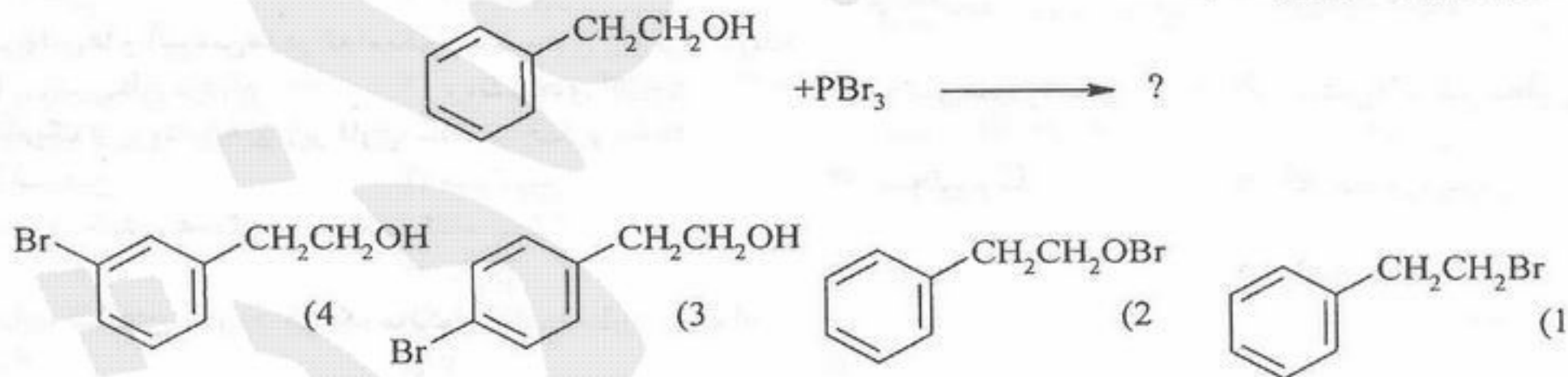
۲۷۹- کدام سری از واکنش‌گرهای زیر بهترین روش برای تهیه $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{COCH}_3$ می‌باشد؟



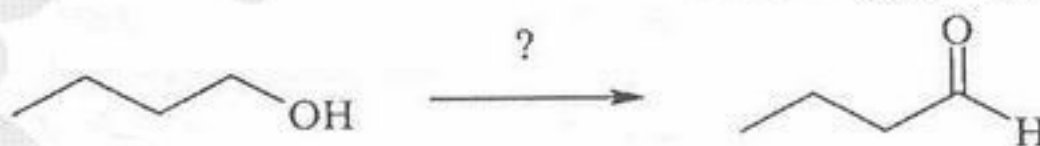
۲۸۰- گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) صابون نمک سدیم با پتاسیم لیپید است که با تشکیل مایسل، خاصیت شویندگی دارد.
- (۲) برخی از پروتئین‌ها که از چربی‌ها مشتق می‌شوند، لیپید نامیده می‌شوند.
- (۳) استرهای که زنجیر کربوکسیلیک اسید و زنجیر الکی بلند (بیش از ۱۵ کربن) دارند، Wax نامیده می‌شوند.
- (۴) استرهای که زنجیر الکی بلند (بیش از ۱۵ کربن) دارند، چربی یا روغن نامیده می‌شوند.

۲۸۱- محصول نهایی واکنش زیر کدام است؟

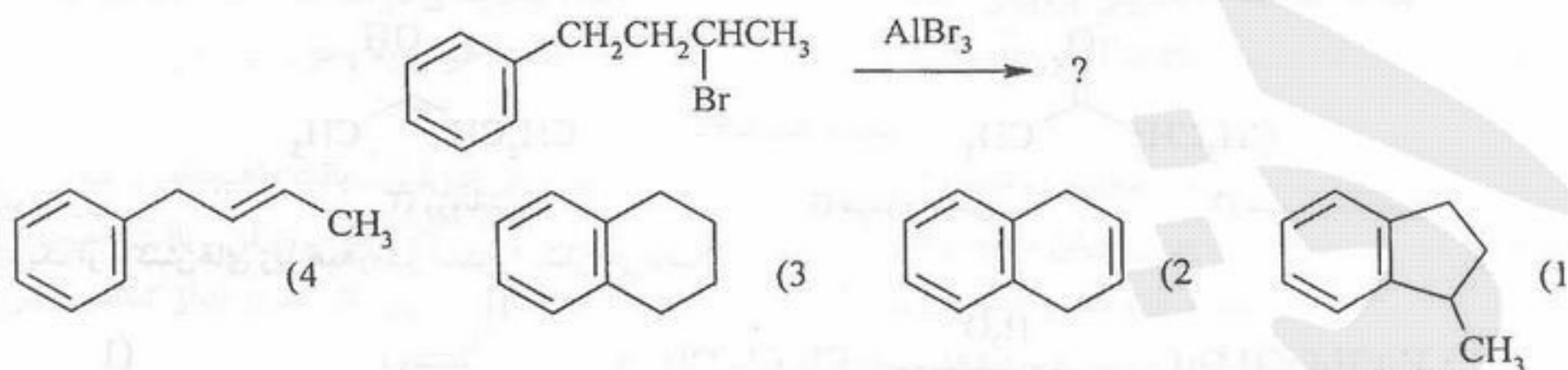


۲۸۲- برای تبدیل A به B مناسب‌ترین واکنش‌گر کدام است؟

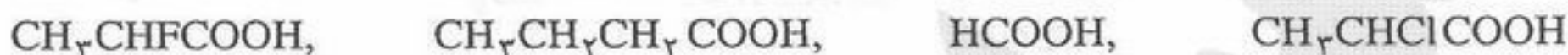


- (۱) پراستیک اسید (۲) پریدینیم کلروکرومات (۳) پتاسیم بی‌کرومات (۴) پتاسیم پرمنگنات سرد و رقیق

۲۸۲- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



۲۸۴- ترتیب قدرت اسیدی ترکیب‌های زیر کدام است؟



A

B

C

D

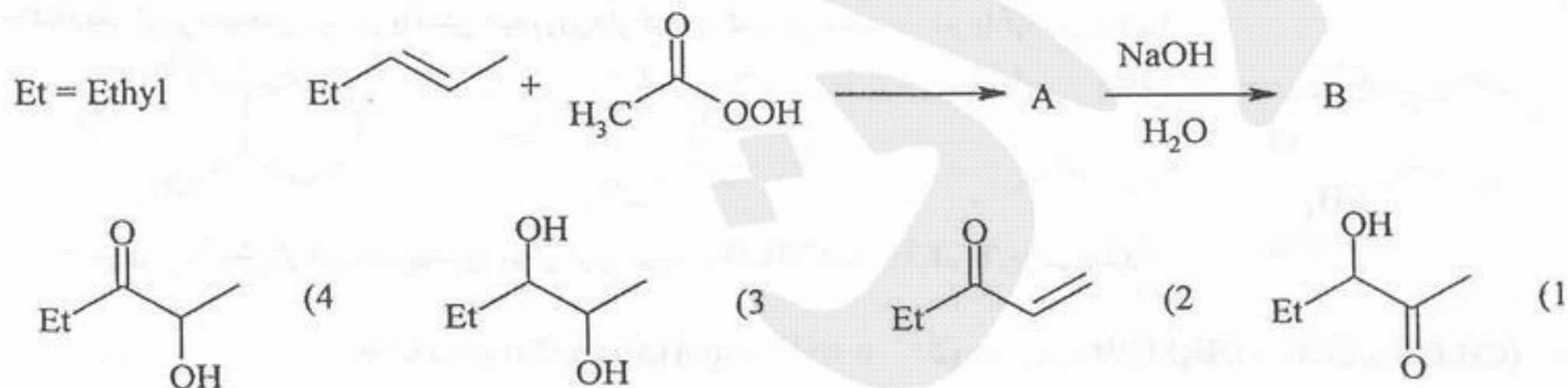
A > D > C > B (۴)

C > A > D > B (۳)

B > C > A > D (۲)

A > D > B > C (۱)

۲۸۵- ساختار ترکیب B، محصول نهایی واکنش‌های زیر کدام است؟



بیوشیمی

- ۲۸۶- کدام ویتامین در اکسیداسیون اسیدهای چرب با تعداد کربن فرد شرکت دارد؟
 (۱) B₆ (۲) فولیک اسید (۳) B₁₂ (۴) ویتامین C
- ۲۸۷- آنزیم پیرووات کربوکسیلاز بوسیله کدام ترکیب فعال می‌شود؟
 (۱) بیوتین (۲) نیکوتین آمید (۳) لیپوئیک اسید (۴) تیامین پیرو فسفات
- ۲۸۸- کدام پروتئین در متابولیسم آهن و مس دخالت دارد؟
 (۱) فریتین (۲) لاکتوفرین (۳) ترانسفرین (۴) سرولوپلاسمین
- ۲۸۹- گلوبولین‌ها و آلبومین‌ها در کدام‌یک از دسته‌های زیر قرار دارند؟
 (۱) پروتئین‌های مزدوج (۲) پروتئین‌های گلوبولار (۳) پروتئین‌های رشته‌ای (۴) پروتئین‌های غیر محلول در آب
- ۲۹۰- کدام‌یک از پروتئین‌های زیر دارای ساختار چهارم است؟
 (۱) انسولین (۲) هموگلوبین (۳) سیتوکروم C (۴) آلفا کیموتریپسین
- ۲۹۱- زنجیره پپتیدی هموگلوبین جنینی کدام است؟
 (۱) α₂γ₂ (۲) β₂γ₂ (۳) α₂ε₂ (۴) α₂β₂
- ۲۹۲- تعداد رشته‌های پپتیدی در یک مولکول کلاژن عبارت است از:
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۲۹۳- دنا توره شدن پروتئین‌ها مربوط به قطع پیوندها در کدام ساختار پروتئین است؟
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) اول و دوم
- ۲۹۴- در ساختار کلاژن کدام‌یک از آمینواسیدهای زیر بیشتر است؟
 (۱) لیزین (۲) والین (۳) گلیسین (۴) آسپاراژین
- ۲۹۵- کدام‌یک از ترکیبات شیمیایی زیر را برای تعیین اسید آمینه N- انتهای یک زنجیره پلی پپتیدی نمی‌توان به کار برد؟
 (۱) نین هیدرین (۲) دانسیل کلراید (۳) فنیل ایزوتیوسیانیدها (۴) فلورو ۲ و ۴ دی نیترو بنزن

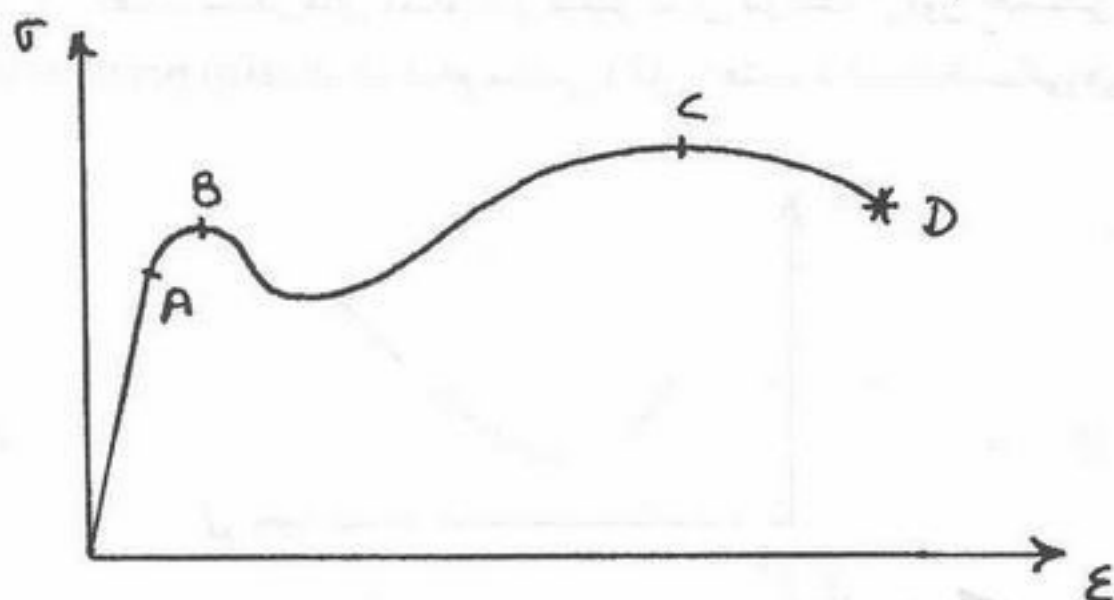
۲۹۶- وجود خلل و فرج در کاشتنی های ارتوپدی از چه نظر دارای اهمیت می باشد؟

- (۱) امکان رشد بافت را در درون ماده متخلخل فراهم می سازد.
 (۲) با افزایش انرژی سطحی، آبدوستی را افزایش می دهد.
 (۳) جذب آب و در نتیجه زیست سازگاری را افزایش می دهد.
 (۴) جذب هیپارین و در نتیجه بهبود خون سازگاری را ممکن می سازد.

۲۹۷- کدام یک از پیوندهای زیر سبب افزایش آبدوستی مواد پلیمری می گردند؟

- (۱) پیوندهای هیبریدی (۲) پیوندهای فلزی (۳) پیوندهای هیدروژنی (۴) پیوندهای کوالانسی یا اشتراکی

۲۹۸- در منحنی $(\sigma - \epsilon)$ روبه رو، شروع پدیده گلوبی شدن یا Necking کدام نقطه است؟



- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

۲۹۹- نخ بخیه (Suture) از نوع نایلون به دو صورت تک رشته ای (Monofilament) و چند رشته ای (Multifilament) برای دوخت بافت ها پس از

اعمال جراحی به کار می رود. کدام گزینه بیان درستی از کاهش مقاومت پس از کاشت در مورد نخ های چند رشته ای و همچنین واکنش های بافتی بیشتر در خصوص انواع نخ نایلونی چند رشته ای است؟ جهت مقایسه هر دو نوع نخ، قطر نهایی را یکسان فرض نمایید.

- (۱) افزایش سطح تماس با بافت های اطراف سبب ایجاد پیوندهای هیدروژنی بیشتری می شود که نهایتاً واکنش بافتی افزایش خواهد یافت.
 (۲) به دلیل تابیده شدن نخ ها در نوع چند رشته ای، هم سطح تماس با بافت های اطراف افزایش می یابد و هم چنین تنش های برشی نیز به وجود می آیند که هر دو پدیده سبب افزایش واکنش های بافتی و کاهش مقاومت نخ می گردند.
 (۳) پس از نفوذ آب به درون ساختار نخ نایلون چند رشته ای، پدیده تخریب بسیار شدیدتر خواهد بود که همین امر کاهش مقاومت و واکنش بافتی بیشتر را توضیح می دهد.

(۴) نخ نایلون تک رشته ای کلاً دارای پیوندهای مستحکم تری نسبت به انواع چند رشته ای آن است و همین امر هر دو مورد فوق را توضیح می دهد.

۳۰۰- کدام مورد از مزایای مواد پلیمری به عنوان بیومتریال است؟

- (۱) استحکام کششی بالا (۲) استحکام فشاری بالا
 (۳) انعطاف پذیری بالا (۴) تخریب نشدن در داخل بدن

۳۰۱- کدام دسته از مواد زیر فقط دارای دمای شیشه ای شدن هستند؟ $T_g = \text{Glass transition temperature}$

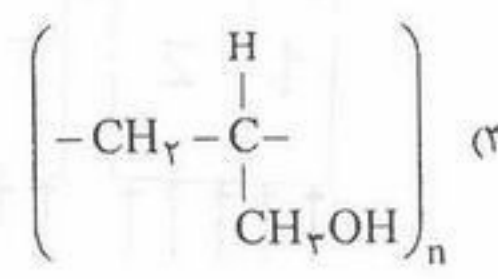
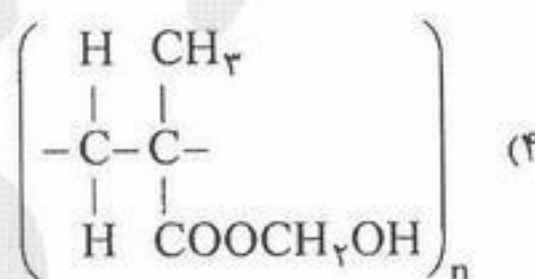
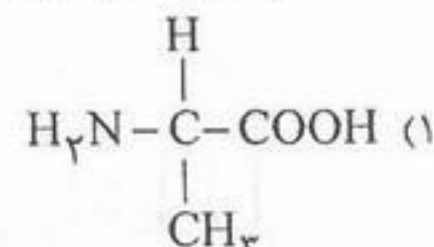
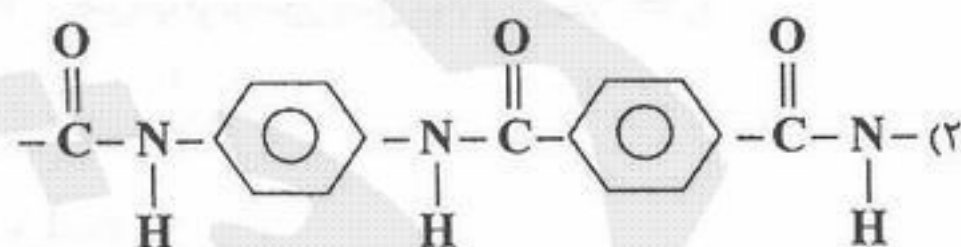
- (۱) پلیمرهای نیمه کریستالی Semi crystalline polymers (۲) پلیمرهای شاخه ای Branched polymers
 (۳) پلیمرهای شبکه ای شده Cross linked polymers (۴) پلیمرهای خطی آمورف Linear amorphous polymers

۳۰۲- کدام گزینه از معایب کامپوزیت ها برای استفاده در داخل بدن است؟

- (۱) پیچیدگی فرآیند ساخت (۲) خوردگی (۳) غیرقابل انعطاف بودن (۴) غیر قابل تخریب بودن

۳۰۳- کدام فرمول شیمیایی ساختار پلی هیما (Poly-Hema) یا همان Poly (hydroxyethyl metacrylate) را که یک نوع هیدروژل مورد

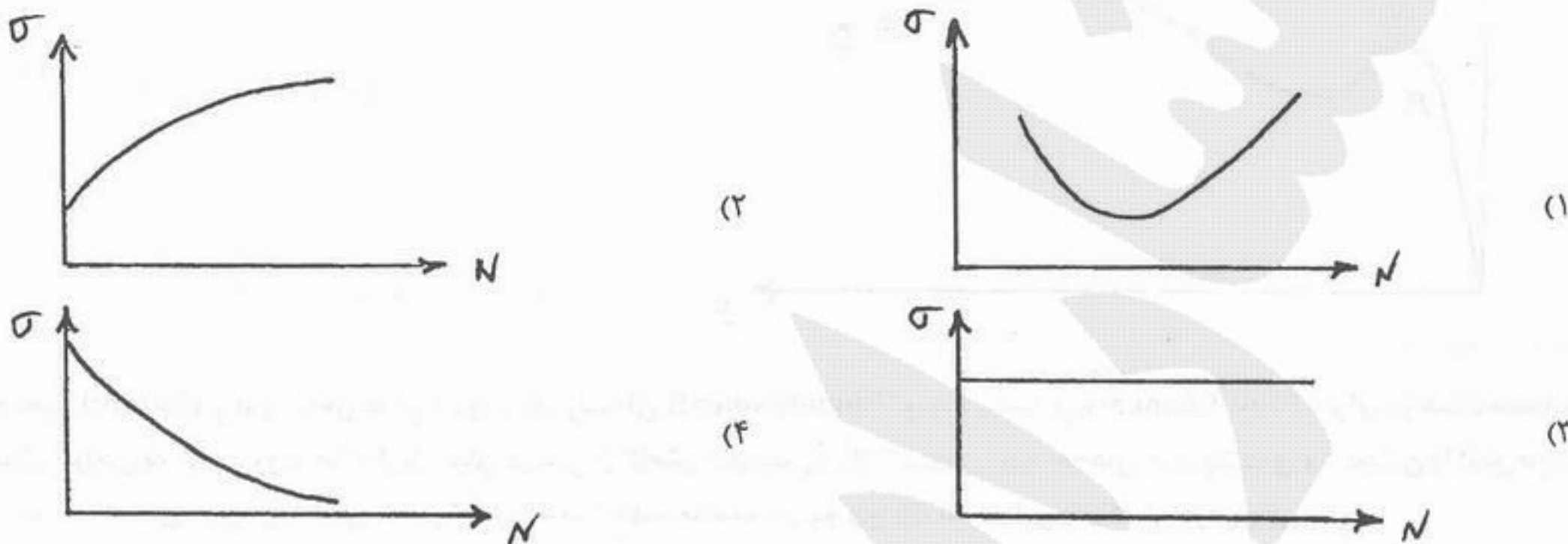
استفاده در کاربردهای نظیر لنزهای تماسی است، نشان می دهد؟



۳۰۴- چهار نمونه از جنس ۱- پوست ۲- پلی پروپیلن ۳- هیدروکسی آپاتیت ۴- بافت ماهیچه‌ای در شرایط آزمایشگاهی درون سرم فیزیولوژیک قرار گرفته و داخل انکوباتور ($T = 37^{\circ}C$) وزنه‌ای ثابت و یکسان به آنها آویزان است. خزش به وجود آمده در نمونه‌ها را به ترتیب از بزرگ به کوچک مرتب نمایید.

- (۱) پوست - بافت ماهیچه‌ای - پلی پروپیلن - هیدروکسی آپاتیت
 (۲) پوست - پلی پروپیلن - بافت ماهیچه‌ای - هیدروکسی آپاتیت
 (۳) بافت ماهیچه‌ای - پوست - پلی پروپیلن - هیدروکسی آپاتیت
 (۴) هیدروکسی آپاتیت - پلی پروپیلن - بافت ماهیچه‌ای - پوست

۳۰۵- اگر N تعداد سیکل‌های متناوب و متغیر تنش در یک آزمون خستگی (Fatigue) بر روی یک نمونه آلیاژ کبالت - کروم در کاشتنی هیپ (Hip prosthesis) باشد، کدام منحنی نشان دهنده مقاومت خستگی می‌باشد؟



۳۰۶- کدام گزینه از مکانیزم‌های کنترل رهایش دارو نمی‌باشد؟

- (۱) تبخیر حلال (۲) سایش سطح (۳) فشار اسمزی و تبادلات یونی (۴) نفوذ و تورم

۳۰۷- منشاء برگشت پذیری به شکل اولیه در آلیاژهای حافظه‌دار (Shape Memory Alloys) چیست؟

- (۱) آنتالپی سیستم (۲) استحاله فازی مارتنزیتی (۳) آنتروپی سیستم (۴) طبیعت کشسان ماده

۳۰۸- اگر نسبت پواسان (ν) در بافت‌های بیولوژیکی برابر $\left(\frac{1}{2}\right)$ باشد، رابطه بین ضریب برشی (G) و ضریب ارتجاعی (E) در کدام گزینه صحیح است؟

$G =$ مدول برشی یا ضریب برشی، $E =$ ضریب ارتجاعی. فرض کنید ماده ایزوتروپ بوده و حجم آن در طی آزمون کشش تک محوری ثابت بماند.

- (۱) $E = \frac{G}{3}$ (۲) $E = \frac{G}{2}$ (۳) $E = 2G$ (۴) $E = 3G$

۳۰۹- در شکل روبه‌رو، مدل کامپوزیتی دو جزئی ویت (Voigt) (سمت چپ) و رئوس (Reuss) (سمت راست) مشاهده می‌شوند. ضریب ارتجاعی در

«حالت موازی» (E) را در ترکیب سمت چپ به دست آورید: در صورتی که:

$E_1 =$ ضریب ارتجاعی فاز ۱ $V_1 =$ کسر حجمی فاز ۱

$E_2 =$ ضریب ارتجاعی فاز ۲ $V_2 =$ کسر حجمی فاز ۲

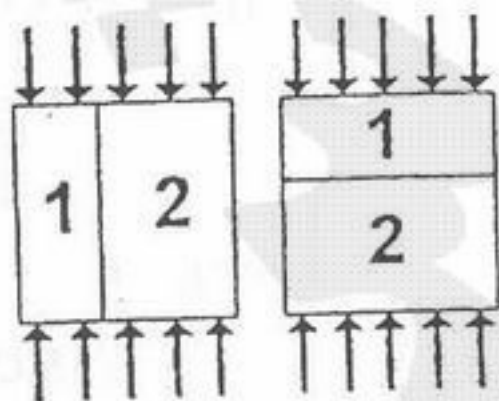
$E_{Voigt} =$ ضریب ارتجاعی مدل موازی (ویت) $E =$

(۱) $\frac{1}{E} = \frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2}$

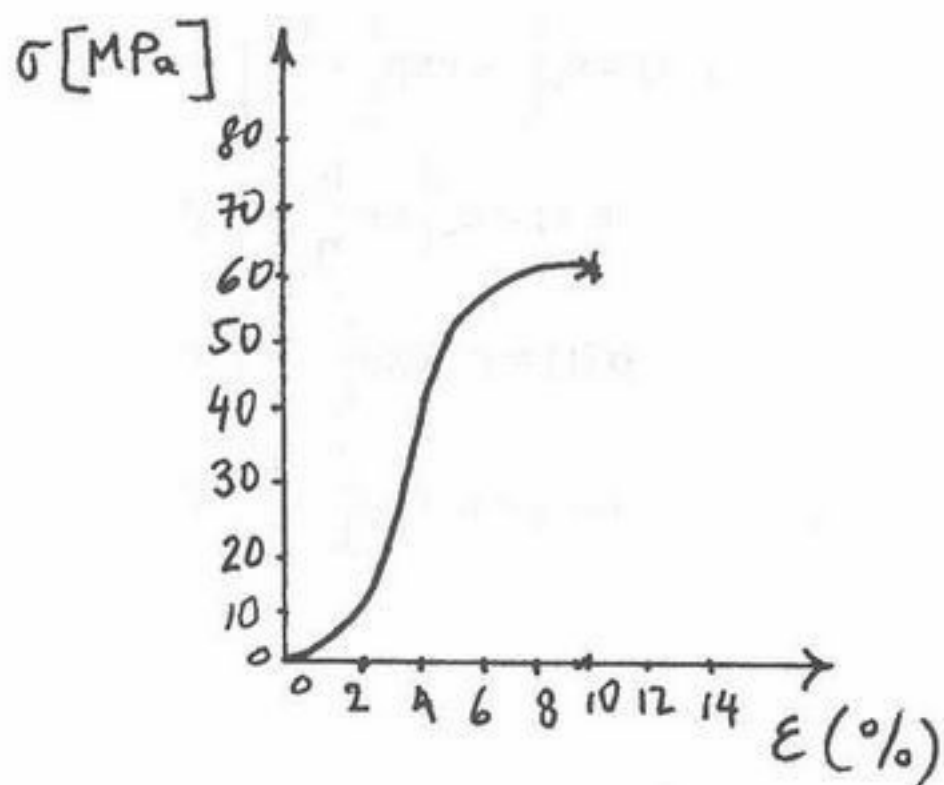
(۲) $E = \frac{E_1 E_2}{E_2 V_1 + E_1 V_2}$

(۳) $E = E_1 V_1 + E_2 V_2$

(۴) $E = \frac{V_1}{E_1} + \frac{V_2}{E_2}$



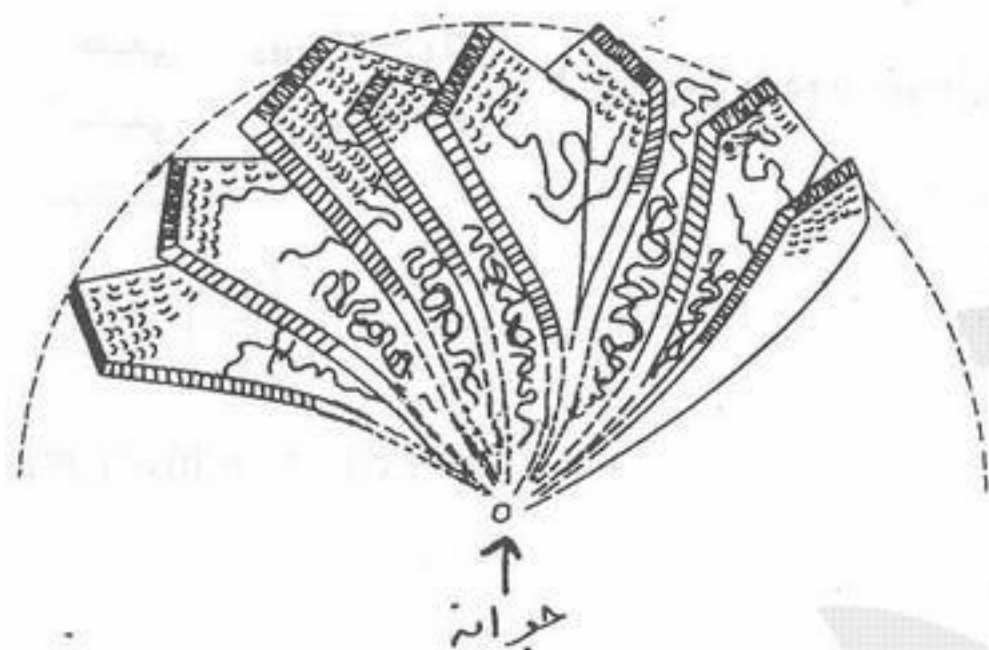
۳۱۰- در منحنی تنش - کرنش $\sigma - \epsilon$ روبه رو که برای یک رباط به دست آمده است، کدام گزینه، مقادیر ضریب ارتجاعی (E یا مدول یانگ) و کرنش شکست (ϵ_r) را نشان می دهد؟



- (۱) دو درصد $\epsilon_r = 2\%$ $E = 250 [MPa]$
- (۲) چهار درصد $\epsilon_r = 4\%$ $E = 2.5 [MPa]$
- (۳) شش درصد $\epsilon_r = 6\%$ $E = 0.25 [GPa]$
- (۴) یازده درصد $\epsilon_r = 11\%$ $E = 250 [MPa]$

۳۱۱- تصویر روبه رو نشان دهنده کدام پدیده است؟

- (۱) پدیده جوانه زنی در پلیمرهای آمورف که منجر به تشکیل اسفرولیت می گردد.
- (۲) پدیده جوانه زنی در پلیمرهای نیمه کریستالی که منجر به تشکیل اسفرولیت می گردد.
- (۳) رشد و جوانه زنی دانه های کریستالی در مواد آمورف
- (۴) نشان دهنده رشد ترک ها از محل جوانه ها در بین صفحات کریستالی



۳۱۲- دو نمونه پلیمری خطی یکسان (A, B) را با طول و نوع یکسان زنجیره اصلی (Back bone) در نظر گرفته ایم. اگر نمونه (A) دارای گروه های جانبی کم حجم و نمونه (B) دارای گروه های جانبی حجیم باشد، کدام یک از کمیت های زیر در مورد پلیمر (A) کوچکتر از پلیمر (B) می باشند؟ T_g (دمای شیشه ای شدن) - E (ضریب ارتجاعی یا مدول یانگ) - M_w (وزن ملکولی) - $Mobility$ (قابلیت حرکت آزادانه زنجیره ها) - چقرمگی (Toughness)

(۲) T_g و $Mobility$

(۱) T_g و E

(۴) $Mobility$

(۳) T_g ، E ، M_w و $Toughness$

۳۱۳- معادله حالت (state equation) برای تغییر شکل الاستیک ایزوترم ($T = C^t$) و برگشت پذیر (Reversible)، نیروی اعمالی را بر حسب

$$F_r = \frac{1}{\left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_{T,V}} - T \frac{2}{\left(\frac{\partial s}{\partial l}\right)_{T,V}}$$

کمیت های ترمودینامیک به شکل زیر بیان می کند:

F_r = نیروی عکس العمل الاستیک، T = دما، V = حجم، S = آنترپی، u = انرژی داخلی و l = طول نمونه، کدام گزینه صحیح می باشد؟

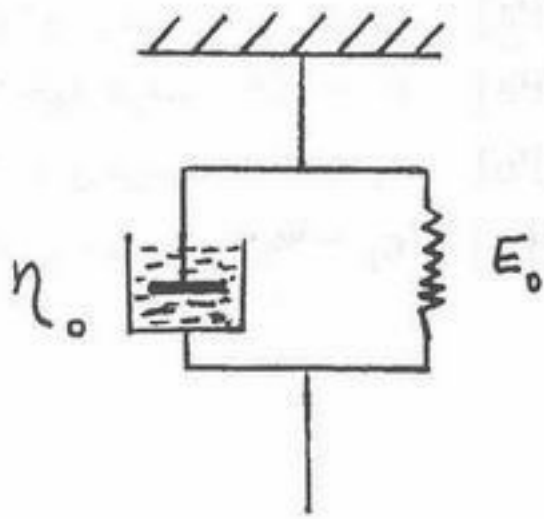
(۱) جمله ۱ نشان دهنده افزایش آنترپی و جمله شماره ۲ بیانگر کاهش آنتالپی است.

(۲) جملات ۱ و ۲ به طور همزمان نمی توانند در مورد یک ماده صادق باشند.

(۳) جمله ۱ که وابسته به آنتالپی است در مورد کریستال ایده آل و جمله ۲ که در آن نیروی عکس العمل با بالا رفتن دما افزایش می یابد و به آنترپی وابسته است برای الاستومرها اهمیت پیدا می کنند.

(۴) جمله ۱ بیانگر وابستگی هر ماده ای به آنتالپی و جمله ۲ بیانگر وابستگی آن ماده به آنترپی سیستم است.

۳۱۴- کدام گزینه پیش‌بینی خزش (Creep) را با توجه به مدل ویت (Voigt) امکان‌پذیر می‌سازد؟



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

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \left(1 + \frac{E_0}{\eta_0} t \right) \quad (2)$$

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

$$\sigma(t) = \varepsilon_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \quad (4)$$

۳۱۵- اگر l_0 طول اولیه یک نمونه استوانه‌ای شکل و S_0 سطح مقطع اولیه همان نمونه باشد، روابط و معادلات بین تنش و کرنش حقیقی $(\sigma_t, \varepsilon_t)$ و تنش و کرنش مهندسی را در یک آزمون کشش تک محوری کدام است؟

$F =$ نیروی وارده بر نمونه، $\sigma =$ تنش مهندسی و $\varepsilon =$ کرنش مهندسی (فرض کنید حجم نمونه در طول آزمون ثابت بماند).

حقیقی $\left\{ \begin{array}{l} \sigma_t = \sigma_{\text{true}} \\ \varepsilon_t = \varepsilon_{\text{true}} \end{array} \right.$

$$\sigma_t = \sigma(1 + \varepsilon), \varepsilon_t = \ln(1 + \varepsilon) \quad (2)$$

$$\sigma_t = \ln(1 + \varepsilon), \varepsilon_t = \int_0^\varepsilon \left(\frac{l}{l_0} \right) \cdot d\varepsilon \quad (1)$$

$$\sigma_t = \sigma \cdot \varepsilon, \varepsilon_t = \ln\left(\frac{l}{l_0}\right) \quad (4)$$

$$\sigma_t = \ln(1 + \sigma), \varepsilon_t = \ln(\varepsilon) \quad (3)$$