

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

انجمن‌های مهندسی

دفترچه شماره ۲

نوبت عصر روز پنجشنبه

مورخ ۹۳/۲/۱۸

مرحله اول آزمون مهندسی حرفه‌ای (PE): مبانی مهندسی FE

مهندسی مواد و متالورژی
«قسمت دوم FE2»

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

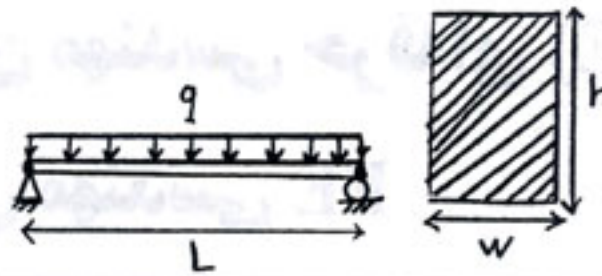
تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مقاومت مصالح	۴	۱	۴
۲	ترمودینامیک	۴	۵	۸
۳	خواص فیزیکی مواد	۸	۹	۱۶
۴	خوردگی	۶	۱۷	۲۲
۵	عملیات حرارتی	۸	۲۳	۳۰
۶	ریخته‌گری	۱۰	۳۱	۴۰
۷	شکل دادن فلزات	۸	۴۱	۴۸
۸	خواص مکانیکی مواد	۱۲	۴۹	۶۰

اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۳

۱- تیر دو سر ساده شکل زیر به طول L ، تحت اثر بار گسترده یکنواخت q قرار گرفته است. اگر تنش مجاز برشی و خمشی ماده به کار رفته در تیر به ترتیب برابر τ_w و σ_w باشد و مقطع تیر مربع مستطیل با ابعاد w و h باشد، طول L را چنان تعیین کنید که تنش‌های برشی و خمشی با هم به مقدار مجاز خود برسند؟



$$\frac{\sigma_w}{\tau_w} \cdot h \quad (1)$$

$$\frac{\tau_w}{\sigma_w} \cdot h \quad (2)$$

$$\frac{\sigma_w}{\tau_w} \cdot \frac{1}{h} \quad (3)$$

$$\frac{\tau_w}{\sigma_w} \cdot \frac{1}{h} \quad (4)$$

۲- تیری با مقطع مستطیلی از ماده‌ای ساخته شده که ضریب ارتجاعی آن در فشار، دو برابر ضریب ارتجاعی آن در کشش می‌باشد. نسبت فاصله محور خنثی تا دورترین تار فشاری به عمق مقطع به کدام پاسخ نزدیک‌تر است؟

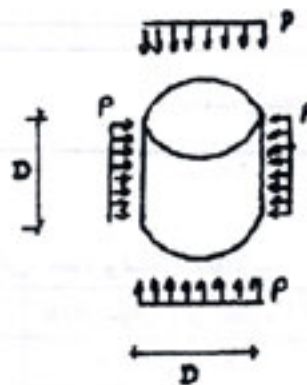
$$\circ/4 \quad (2)$$

$$\circ/3 \quad (1)$$

$$\circ/7 \quad (4)$$

$$\circ/5 \quad (3)$$

۳- یک عضو استوانه‌ای شکل با قطر و ارتفاع D و مشخصات ماده برابر E و $\nu = 0.25$ ، تحت فشار همه‌جانبه P می‌باشد. تغییر حجم استوانه از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟



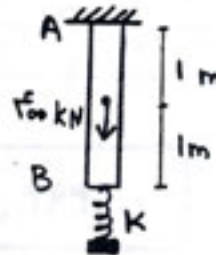
$$\frac{3\pi D^3 \cdot P}{16E} \quad (1)$$

$$\frac{9\pi D^3 \cdot P}{16E} \quad (2)$$

$$\frac{3\pi D^3 \cdot P}{4E} \quad (3)$$

$$\frac{9\pi D^3 \cdot P}{16E} \quad (4)$$

۴- میله AB به طول $2m$ از نقطه A به تکیه‌گاه و در نقطه B به یک فنر با سختی $k = 4 \times 10^9 \text{ N/m}$ بسته شده است. اگر نیروی 400 kN به وسط این میله اعمال شود، تغییر طول میله بر حسب متر چقدر خواهد بود؟
($4 \times 10^{-2} \text{ m}^2 =$ سطح مقطع میله و $200 \text{ GPa} =$ ضریب الاستیسیته میله)



$$(1) \text{ صفر}$$

$$25 \times 10^{-6} \quad (2)$$

$$50 \times 10^{-6} \quad (3)$$

$$100 \times 10^{-6} \quad (4)$$

۵- کربنات منیزیم را در محیطی که دارای 1 CO_2 , 80 N_2 , 190 O_2 است، حرارت دادیم. اگر فشار محیط ۱ اتمسفر باشد دمای تجزیه MgCO_3 در کدام رابطه صدق می‌کند؟ شایان ذکر است که ΔG° تشکیل این ترکیب از رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$\Delta G^\circ (\text{cal}) = -28000 + 40.8T, \quad R = 2 \frac{\text{cal}}{\text{mol.k}}$$

$$T = 470 \text{ K} \quad (2) \qquad T > 320 \text{ K} \quad (1)$$

$$T > 560 \text{ K} \quad (4) \qquad T < 500 \text{ K} \quad (3)$$

۶- اگر ضریب اکتیویته روی در آلیاژ مذاب Cd-Zn در دمای 450°C تابع رابطه $\log \gamma_{\text{Zn}} = 0.4 X_{\text{Cd}}^2 - 0.2 X_{\text{Cd}}^3$ باشد اکتیویته کادمیوم در آلیاژ دارای ۶۰ درصد اتمی Zn چقدر است؟

$$0.45 \quad (2) \qquad 0.35 \quad (1)$$

$$0.67 \quad (4) \qquad 0.56 \quad (3)$$

۷- دو فلز A و B در دمای T هر دو مذاب هستند و فشار بخار آنها به ترتیب ۱۰ و ۲۰ میلی متر جیوه است. آلیاژ A-B دارای ۳۰ درصد مولی B در دمای مذاب است و اکتیویته A و B در آن نسبت به A و B خالص به ترتیب a_A و a_B است. کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص کسر مولی B در بخار آلیاژ صحیح است؟

$$X_B = \frac{2a_B}{a_A + 2a_B} \quad (2) \qquad X_B = \frac{a_B}{2a_A + a_B} \quad (1)$$

$$X_B = \frac{2a_B}{a_A + a_B} \quad (4) \qquad X_B = \frac{a_B}{a_A + a_B} \quad (3)$$

۸- محلول جامد Fe-Ni رفتار با قاعده دارد و گرمای تشکیل محلول از رابطه $\Delta H_M = -5439 X_{\text{Fe}} X_{\text{Ni}} \frac{\text{J}}{\text{mol}}$ به دست می‌آید. آنتالپی مولار جزئی انحلال آهن در آلیاژهای دارای ۷۰ درصد اتمی Fe کدام است؟

$$-1134 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad (2) \qquad -2665 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad (1)$$

$$490 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad (4) \qquad -490 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad (3)$$

- ۹- پارامتر شبکه یک عنصر با شبکه BCC و جرم اتمی $183/92$ و چگالی $19/29$ برابر چند آنگستروم (A°) است؟
 $6,02 \times 10^{23} = \text{عدد آووگادرو}$
- ۱۰- فاز سیگما موجب تردی آلیاژهای مورد استفاده در پالایشگاهها می شود. این فاز در کدام یک از نمودارهای فازی زیر می تواند وجود داشته باشد؟
- ۱۱- جهت تقاطع دو صفحه (۱۱۲) و (۱۱۱) با استفاده از اندیس میلر برابر کدام است؟
- ۱۲- در یک ساختار مغزه بندی شده (Cored) در چه دمایی انجماد نهایی انجام می گردد؟
- ۱۳- چرا کانی های آلومینیومی که در آن مقدار SiO_2 زیاد است، برای تولید آلومینای خالص مناسب نیستند؟
- ۱۴- محصول به دست آمده در عملیات حرارتی آستمپرینگ کدام است؟
- ۱۵- برای یک کاربرد صنعتی لازم است که قطعه ای به کار گرفته شود که خاصیت چکش خواری و مقاومت به ضربه بالایی داشته باشد و علاوه بر آن در برابر فرسایش نیز مقاومت خوبی ارائه دهد. برای این کاربرد کدام گزینه مناسب تر است؟
- ۱۶- در فرآیند کربورایزینگ فولاد در $820^\circ C$ درجه سانتی گراد و به مدت یک ساعت عمق نفوذ کربن ناکافی تشخیص داده شد. چنانچه بخواهیم عمق نفوذ را به دو برابر افزایش دهیم، بدون تغییر در دما به چند ساعت زمان نیاز است؟

خوردگی

- ۱۷- علت اصلی کاهش pH در داخل شیار، در خوردگی شیاری چیست؟
- ۱۸- کدام یک از گزینه های زیر برای کنترل خوردگی گالوانیک در یک سازه فلزی مناسب نیست؟
- ۱۹- آب های سخت در مقایسه با آب های نرم از خوردگی کمتری برخوردارند، زیرا:
- ۲۰- برای محافظت کاتدی داخل یک مخزن زیرزمینی دارای آب با استفاده از روش اعمال جریان خارجی، باید:

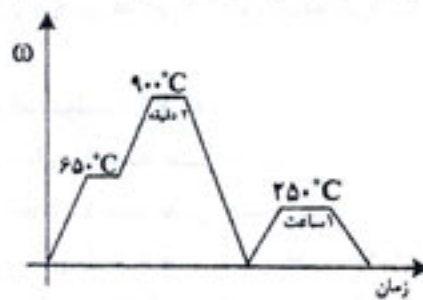
- ۲۱- از الکتروود مرجع اکسیژن برای بررسی کدام یک از انواع خوردگی، استفاده می‌گردد؟
 (۱) خوردگی رفتگی (۲) خوردگی شکافی (۳) خوردگی تنش (۴) خوردگی خراشیدگی
- ۲۲- پلاریزاسیون فعالیت یک الکتروود از جنس مس مربوط به کدام یک از واکنش‌های زیر است؟



عملیات حرارتی

- ۲۳- سختی پذیری فولاد معیاری است که با آن می‌توان:
 (۱) قطعه را سخت نمود.
 (۲) درصد تشکیل مارتنزیت را تعیین کرد.
 (۳) مقدار بیشترین سختی در فلز را تعیین کرد.
 (۴) فازهای تشکیل شده حین عملیات حرارتی را تعیین کرد.
- ۲۴- علت ترد شدن فولادهای آلیاژی هنگام بازیخت در محدوده ۳۷۵°C الی ۵۷۵°C عبارت است از:

- (۱) تشکیل سمنتیت به صورت شبکه پیوسته در مرزهای دانه‌های استنیت
 (۲) تشکیل سمنتیت به صورت شبکه پیوسته در مرز تیغه‌های مارتنزیت
 (۳) تشکیل کاربیدهای انتقالی در مرز دانه‌ها یا تیغه‌های مارتنزیت
 (۴) تجمع ناخالصی‌ها و یا ترکیبات آنها در مرز دانه‌های استنیت
- ۲۵- چنانچه بر روی یک چدن نشکن کاملاً فریتی سیکل عملیات حرارتی زیر انجام شود، چه فازهایی تشکیل خواهد شد؟



- (۱) فریت
 (۲) مارتنزیت
 (۳) مارتنزیت به دور گرافیت‌ها و بقیه مناطق فریت
 (۴) فریت به دور گرافیت‌ها و بقیه مناطق مارتنزیت

- ۲۶- در کربوره کردن آهن نقش کربنات باریم عبارت است از:

- (۱) به عنوان یک انرژی‌زا عمل می‌کند.
 (۲) تأمین کننده کربن در محیط
 (۳) تجزیه شدن و تأمین اکسیژن و کربن برای محیط $\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{C} + \text{O}_2$
 (۴) تعادل بین CO و CO_2 در محیط

- ۲۷- در فرآیند کربوراسیون یک قطعه فولادی برای رسیدن به سختی مناسب در دمای ۹۰۰°C به ۵۰ ساعت زمان نیاز است. اگر ضریب نفوذ کربن در فولاد به ازای هر ۲۰°C افزایش، ۵ برابر شود در چه دمایی پس از یک ساعت زمان می‌توان به شرایط مشابه دست یافت؟

- (۱) ۱۰۰۰°C
 (۲) ۱۱۰۰°C
 (۳) ۱۱۵۰°C
 (۴) ۱۲۰۰°C

- ۲۸- در چدن سفید، کربن به چه صورتی حضور دارد؟

- (۱) سمانتیت (۲) ورقه‌های گرافیتی (۳) کره‌های گرافیتی (۴) کربن ندارد

- ۲۹- بهترین روش برای ریخته‌گری پروتز دندان کدام است؟

- (۱) ریخته‌گری دقیق (۲) ریخته‌گری مداوم (۳) ریخته‌گری ماسه‌ای (۴) ریخته‌گری در قالب فلزی

- ۳۰- ساختار نهایی در یک فولاد آستمپر شده شامل کدام گزینه است؟

- (۱) مارتنزیت (۲) بینیت (۳) فریت و گرافیت (۴) پرلیت

- ۳۱- برای تهیه چدن SG از آلیاژ $1\text{Co}, 9\text{Mg}, 8\text{Si}, 2\text{Fe}$ و 2Fe روش پاتیل سرباز استفاده گردید. اگر درصد بازیابی Mg در این حالت برابر با 30% و مقدار منیزیم باقی‌مانده در مذاب پس از کروی شدن برابر 6% باشد، میزان مصرف این آلیاژ به ازای هر یک صد کیلوگرم مذاب چدن چند کیلوگرم است؟
- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۲/۲۵ | (۲) ۲/۳۸ |
| (۳) ۲/۴۹ | (۴) ۲/۵۶ |
- ۳۲- آلیاژی از گروه آلومینیوم ۲XXX به صورت شمش تولید می‌شود. برای بهبود خواص مکانیکی این آلیاژ از طریق ریز شدن دانه‌ها هنگام ریخته‌گری کدام روش صحیح است؟
- (۱) حداقل یک ساعت قبل از ریختن مذاب هاردنر Ti-B را اضافه کرد تا جوته‌زنی رخ دهد.
 (۲) باید نمک‌های حاوی تیتانیوم و بُر را بلافاصله پس از تخلیه مذاب اضافه کرد تا جوته‌زنی رخ دهد.
 (۳) باید هاردنرهای دارای تیتانیوم و بُر را بلافاصله پس از تخلیه مذاب اضافه کرد تا جوته‌زنی سرعت یابد.
 (۴) حداقل یک ساعت قبل از ریختن هاردنر Al-Fe اضافه کرد تا ذرات آهن به صورت جوته عمل کنند.
- ۳۳- در ریخته‌گری با روش فوم فداشونده (LPC):
- (۱) مدل فومی مستقیماً در تماس با ماسه چسب‌دار است.
 (۲) مدل فومی مستقیماً در تماس با ماسه بدون چسب است.
 (۳) مدل فومی مستقیماً در تماس با ماسه چسب‌دار و تحت خلاء است.
 (۴) بین مدل فومی و ماسه بدون چسب یک لایه نازک پوشش سرامیکی وجود دارد.
- ۳۴- در ریخته‌گری یک قطعه مسطح، ضخامت منجمد شده پس از ۴ دقیقه از شروع انجماد ۷ سانتی‌متر بود. ضخامت منجمد شده پس از ۱۶ دقیقه چند سانتی‌متر خواهد بود؟
- | | |
|----------|--------|
| (۱) ۱۰/۵ | (۲) ۱۴ |
| (۳) ۲۸ | (۴) ۹۸ |
- ۳۵- در ریخته‌گری آلومینیوم در یک قالب ماسه‌ای به شکل مکعب و به طول ۱۰ سانتی‌متر، زمان انجماد ۴ دقیقه بود. چنانچه در همان شرایط قالب به شکل استوانه و به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر و قطر ۲۰ سانتی‌متر باشند، زمان انجماد چند دقیقه خواهد بود؟
- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۴۰ | (۲) ۲۴ |
| (۳) ۱۶ | (۴) ۸ |
- ۳۶- در کدام دسته از آلیاژهای زیر گاز منواکسیدکربن معمولاً باعث ایجاد تخلخل گازی می‌شود؟
- (۱) پایه تیتانیوم و پایه زیرکونیوم
 (۲) پایه آلومینیوم، چدن یا چدن داکتیل
 (۳) پایه منیزیم، پایه آهن، انواع چدن‌ها
 (۴) پایه مس، پایه نیکل، فولادهای کم کربن آلیاژی

	<p>۳۷- با افزایش تحت انجماد یا فوق تبرید $\Delta T = T_E - T$ مقدار کمی دندریت و فاصله بین شاخه‌های فرعی می‌یابد.</p> <p>(۱) کاهش - افزایش (۲) کاهش - کاهش (۳) افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش</p> <p>۳۸- در کدام یک از شرایط زیر امکان تشکیل حفرات زیرسطحی در قطعه ریخته‌گری شده بیشتر است؟</p> <p>(۱) ریخته‌گری چدن در قالب ماسه‌ای (۲) ریخته‌گری چدن در قالب فلزی (۳) ریخته‌گری فولاد آلیاژی در قالب فلزی (۴) ریخته‌گری فولاد ساده در قالب فلزی</p> <p>۳۹- کدام یک از چدن‌های زیر در یک فوق‌گداز معین سیال‌تر است؟</p> <p>(۱) $C = 3.1\%$, $S = 2\%$, $P = 0.8\%$ (۲) $C = 3\%$, $S = 2\%$, $P = 0.5\%$ (۳) $C = 3.5\%$, $S = 1\%$, $P = 0.2\%$ (۴) $C = 3.3\%$, $S = 0.5\%$, $P = 1\%$</p> <p>۴۰- فرآیند ریخته‌گری نیمه جامد در کدام حالت انجام می‌پذیرد؟</p> <p>(۱) مقدار جامد بیشتر از مذاب و ذرات جدا از هم انجام می‌پذیرد. (۲) مقدار فاز مذاب بیشتر از جامد و ذرات جدا از هم صورت می‌پذیرد. (۳) مقدار فاز جامد بیشتر از مذاب و ذرات به هم چسبیده صورت می‌پذیرد. (۴) مقدار مذاب بیشتر از جامد و ذرات چسبیده به هم انجام می‌پذیرد.</p> <p>شکل دادن فلزات</p>
	<p>۴۱- اگر در فرآیند کشش سیم، ضریب راندمان تغییر شکل برابر $\eta = 0.7$ باشد و از کار سختی صرف نظر شود، بیشینه کاهش نسبی سطح مقطع برابر با کدام گزینه خواهد بود؟</p> <p>(۱) ۳۶٪ (۲) ۵۰٪ (۳) ۶۳٪ (۴) ۷۰٪</p> <p>۴۲- برای یک دیسک با شعاع اولیه ۴۹ میلی‌متر و تنش تسلیم 0.2 تن بر میلی‌متر مربع، حداقل نیروی فورج برای کاهش ضخامت دیسک از ۹۰ میلی‌متر به ۶۰ میلی‌متر چند تن خواهد بود؟</p> $\frac{P_{ave}}{\bar{y}} = 1 + \frac{1}{3} \frac{\Delta R}{R}$ <p>(۱) ۲۷۳ (۲) ۳۱۲ (۳) ۳۶۷ (۴) ۴۸۶</p> <p>۴۳- در یک استوانه تحت فشار داخلی کدام جمله صحیح است؟</p> <p>(۱) جهت اصلی فقط جهت طولی است. (۲) جهات اصلی فقط جهت طولی و محیطی هستند. (۳) جهت‌های طولی، محیطی و شعاعی اصلی هستند. (۴) هیچ کدام از جهت‌های ذکر شده جهت اصلی نیستند.</p>

۴۴- تسمه‌ای با تنش تسلیم 240 Mpa و پهنای 500 mm و ضخامت 5 mm از دورن یک قالب کشیده می‌شود. اگر نیروی کشش 250 kN باشد با صرف نظر کردن از اصطکاک، فشار قالب در دهانه خروجی قالب براساس معیار تنش تسلیم ترسکا کدام است؟

- (۱) 100 Mpa
 (۲) 200 Mpa
 (۳) 291 Mpa
 (۴) 391 Mpa

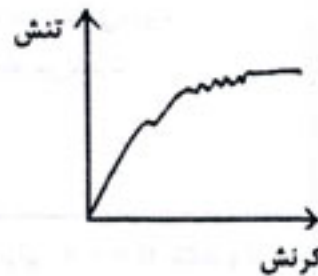
۴۵- در فرآیند کشش لوله با فرض ثابت بودن میزان کاهش سطح مقطع، افزایش زاویه قالب باعث افزایش می‌گردد.

- (۱) کار اضافی
 (۲) نیروی اصطکاک
 (۳) نیروی کشش
 (۴) نیروی لازم برای تغییر شکل همگنی

۴۶- در حالت تنش دو محوری متعادل، نسبت استحکام تسلیم ترسکا به استحکام فون میز چه قدر است؟

- (۱) ۱
 (۲) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
 (۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
 (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۴۷- شکل زیر منحنی تنش - کرنش فولادی کم کربن در دمای 350°C را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد دندان‌دار شدن منحنی در قسمت تغییر شکل پلاستیک صحیح است؟



- (۱) به دلیل تغییر شکل دو قلوبی است.
 (۲) لغزش نمونه در فک‌های دستگاه
 (۳) واکنش آن‌های محلول با ناپجایی‌ها
 (۴) تمامی موارد درست است.

۴۸- یک کامپوزیت اپوکسی دارای 70% حجمی الیاف شیشه است. مدول الاستیک کامپوزیت در جهت الیاف برابر با کدام گزینه است؟

$E(\text{اپوکسی}) = 3 \text{ Gpa}$
 $E(\text{الیاف شیشه}) = 85 \text{ Gpa}$

- (۱) $9,24 \text{ Gpa}$
 (۲) $18,48 \text{ Gpa}$
 (۳) $59,5 \text{ Gpa}$
 (۴) $60,4 \text{ Gpa}$

۴۹- برای حالت تنش $\sigma_1 = \frac{1}{2}\sigma_1$ ، $\sigma_2 = 0$ ، نسبت استحکام تسلیم معیار

ترسکا به استحکام تسلیم معیار فون - مایزس چه مقدار است؟

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

$$\frac{2}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

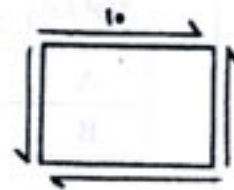
۵۰- گلویی شدن نمونه در آزمون کشش هنگامی رخ می دهد که:

$$\frac{d\sigma}{dE} = \sigma \quad (1)$$

$$\frac{d\sigma}{dE} < \sigma \quad (2)$$

$$\frac{d\sigma}{dE} > \sigma \quad (3)$$

۵۱- با توجه به شکل زیر در سیستم دو بعدی تنش های اصلی چه مقدار است؟



$$10, -10 \quad (1)$$

$$20, -20 \quad (2)$$

$$-10, -10 \quad (3)$$

$$-20, -20 \quad (4)$$

۵۲- منحنی تنش کرنش Al از رابطه $\sigma = 25 + 20E^{0.5}$ پیروی می کند. انرژی

تغییر شکل بر واحد حجم تا شروع گلویی شدن چند مگاپاسکال است؟

$$47/4 \quad (1)$$

$$83/2 \quad (2)$$

$$153/9 \quad (3)$$

$$59/6 \quad (4)$$

۵۳- یک ماده مرکب زمینه آلومینیومی ($E_{Al} = 60 \text{ GPa}$) دارای ۱۰٪ حجمی

الیاف موازی کربن است ($E_C = 280 \text{ GPa}$).

مدول الاستیک این ماده مرکب در جهت قرار گرفتن الیاف برابر چند GPa است؟

$$87 \quad (1)$$

$$117 \quad (2)$$

$$180 \quad (3)$$

$$92 \quad (4)$$

۵۴- چرا افزودن نیکل به فولاد باعث کاهش تبدیل نرمی به تردی و کاهش مقاومت به

خزش فولاد می گردد؟

(۱) چون تولید کاربید می کند.

(۲) چون SFE فولاد را کم می کند.

(۳) چون SFE فولاد را زیاد می کند.

(۴) چون اندازه دانه ها را بزرگ می کند.

۵۵- وجود ناحیه ی پلاستیک در مرکز ترک باعث کدام پدیده می شود؟

(۱) کاهش K_{Ic}

(۲) کاهش انرژی شکست

(۳) ثابت ماندن انرژی شکست

(۴) افزایش انرژی شکست

۵۶- سه نمونه مشابه از یک آلیاژ غیر آهنی تحت آزمایش خستگی با تنش‌های سیکلی قرار می‌گیرند. نمونه‌ها را براساس عمر خستگی از بیشترین تا کمترین از راست به چپ مرتب نمایید؟

نمونه	σ_{max}	σ_{min}
A	+۴۵۰	-۱۵۰
B	+۳۰۰	-۳۰۰
C	+۵۰۰	-۲۰۰

A - B - C (۲)

C - B - A (۱)

B - A - C (۴)

C - A - B (۳)

۵۷- دو فولاد با مشخصات زیر موجود است. نقطه ذوب هر دو نزدیک به 1430°C است. کدام گزینه در مورد بالاتر بودن مقاومت خزش بین فولاد در دمای 650°C و تنش 80 MPa صحیح است؟

نوع فولاد	استحکام کشش MPa	تنش تسلیم MPa	کرنش شکست	SFE $\frac{\text{erg}}{\text{cm}^2}$
A	۱۰۰۰	۷۵۰	۰٫۳	۱۴۰
B	۹۰۰	۷۵۰	۰٫۳۵	۳۵

(۱) فولاد A به دلیل بالاتر بودن استحکام کشش

(۲) فولاد A به دلیل بالاتر بودن تنش تسلیم

(۳) فولاد B به دلیل بالاتر بودن کرنش شکست

(۴) فولاد B به دلیل کمتر بودن انرژی نقص در چیده شدن

۵۸- کدام گزینه منجر به افزایش چقرمگی می‌گردد؟

(۱) استحکام بالا

(۲) مدول یانگ بالا

(۳) کرنش شکست بالا

(۴) بالا بودن استحکام کرنش شکست

۵۹- آلومینا دارای چقرمگی شکست برابر با $4\text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ است. در اثر سرد شدناین ماده ترک‌های میکروسکوپی به طول $\frac{\Delta\sigma}{\pi}$ میکرون تشکیل می‌شود.

استحکام کشش این ماده چند MPa است؟

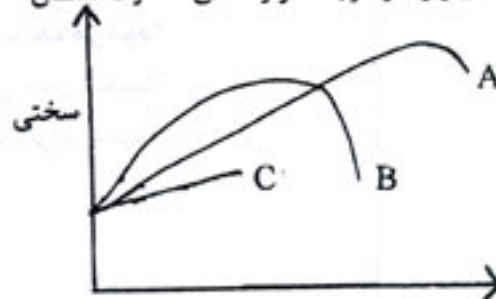
(۲) ۵۶۵

(۱) ۵۰۵

(۴) ۸۰۰

(۳) ۷۱۰

۶۰- شکل زیر منحنی‌های پیرسختی یک آلیاژ را در درجه حرارت‌های متفاوت نشان می‌دهد. کدام عبارت صحیح است؟



(۱) منحنی B معرف فرآوری است.

زمان پیری

(۲) منحنی A معرف فرآوری است.

(۳) منحنی A معرف پایین‌ترین درجه حرارت پیرسختی است.

(۴) منحنی C معرف بالاترین درجه حرارت پیرسختی است.