



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

صبح پنج‌شنبه

۹۱/۰۳/۱۱

دفترچه ۱ از دو دفترچه

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

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد  
آموزش الکترونیکی (مجازی)  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر - سال ۱۳۹۱**

**عنوان رشته: مهندسی متالورژی و مواد - جوشکاری**

**(کد ۱۲۴)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۳۸

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	خواص فیزیکی مواد	۸	۱	۸	پاسخ به سوالات هر ۴ درس، اجباری است.
۲	خواص مکانیکی مواد	۸	۹	۱۶	
۳	متالورژی جوشکاری	۱۲	۱۷	۲۸	
۴	زبان تخصصی	۱۰	۲۹	۳۸	

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

خردادماه سال ۱۳۹۱

- 30- Oil less bearings .....  
 1) should not contact other surfaces  
 2) are not so useful because they are porous  
 3) are made by powder metallurgy techniques  
 4) are made of liquid materials such as bronze and graphite
- 31- According to the first paragraph, .....  
 1) the only alloy man has ever made is bronze  
 2) all metals can be used in various alloys  
 3) alloys are harder than any pure metals  
 4) gold and copper were the first alloys
- 32- Magnesium-base alloys .....  
 1) are lighter than aluminum-base and zinc-base alloys  
 2) are much better than any other alloys in all respects  
 3) are used only in household appliances  
 4) have no industrial applications at all
- 33- Bearing alloys must .....  
 1) be made of soft materials  
 2) contain some bronze  
 3) resist wear  
 4) not contact other surfaces

Part B:

**Directions:** Choose the best pair of words in questions 34 to 38 which, Metallurgically fit the sentences.

- 34- The conversion of ..... materials into useful products are ..... through manufacturing processes.  
 1) metal , obtained  
 2) new , induced  
 3) raw , achieved  
 4) strong , modified
- 35- Nondestructive tests are widely used to ..... the quality of a finished weld since the weld which is tested, is the same one put in .....  
 1) designate , site  
 2) define , place  
 3) determine , service  
 4) detain , work
- 36- Tensile and compression tests require that a ..... be subjected to uniaxial tension or compression ..... until it fractures.  
 1) specimen , loads  
 2) specimen , loading  
 3) test , loads  
 4) test , loading
- 37- Metallic materials ..... one of the most important groups of industrial materials and are ..... from other materials in terms of their good conductivity of heat and electricity, formability, weldability and machinability.  
 1) considered , different  
 2) contribute , identified  
 3) constitute , distinguished  
 4) are known , varied
- 38- Roasting is a heating process used primarily to remove ..... from the ore.  
 1) silicon  
 2) phosphorous  
 3) carbon  
 4) sulfur

## زبان تخصصی:

## PART A: Read comprehension

**Directions:** Read the questions 29 to 33 and then mark the answer on your answer sheet.

**Passage:**

Except for copper and gold, the first metals of technological importance were alloys. Bronze, an alloy of copper and tin, is harder than copper. This quality made bronze so important an alloy that it left a permanent imprint on the civilization of man. Today all metallic elements are present in thousands of alloys.

Alloys are used because they have specific properties that are more attractive than those of the pure, elemental metals. For example, some alloys possess high strength, others have low melting points, some others possess very high melting temperatures, some are especially resistant to corrosion, and others have desirable magnetic, thermal, or electrical properties. These characteristics arise from both the internal and the electronic structure of the alloy. An alloy is usually harder than a pure metal and may offer greater resistance to heat and electricity.

Bearing alloys are used for metals that encounter sliding, contact under pressure with another surface. Most bearing alloys contain particles of a hard compound that resist wear. These particles are put into a bed of softer material which adjusts to the hard particles so that the shaft is uniformly loaded over the total surface. Bearings made by powder metallurgy techniques are widely used because they permit the combination of materials which can not mix as liquids, for example, bronze and graphite, and also permit controlled porosity within the bearings so that they can be saturated with oil before being used, the so-called oil less bearings.

Certain alloys resist corrosion because they are noble metals. Among these alloys are the precious-metal alloys. Other alloys resist corrosion because a protective film develops on the metal surface. This passive film is an oxide which separates the metal from the corrosive environment. Stainless steels and aluminum alloys exemplify metals with this type of protection. The bronzes, alloys of copper and tin, also may be considered to be corrosion-resisting.

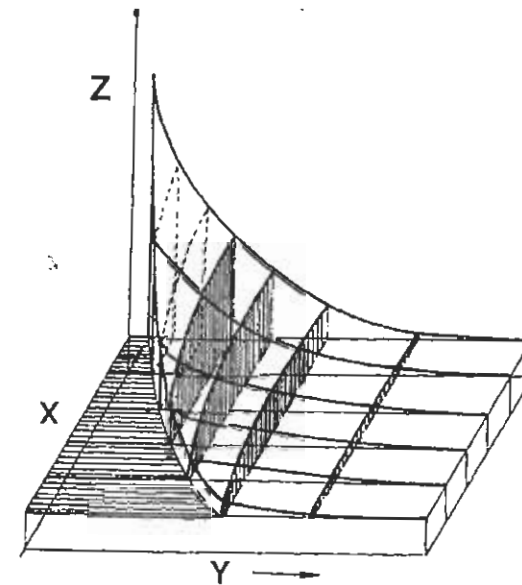
Die-casting alloys have melting temperature low enough so that in the liquid form they can be injected under pressure into steel dies. Such castings are used for automobile parts and for office and household appliances. Most die castings are made from zinc-base or aluminum-base alloys. Magnesium-base alloys also find some applications when weight reduction is important. Low-melting alloys of lead and tin are not common because they lack the necessary strength for the above applications.

29- The passage does not talk about .....

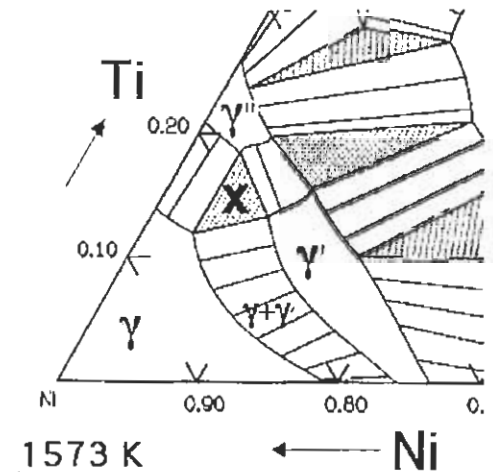
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1) the application of some alloys | 2) the application of iron in industry |
| 3) Same properties of alloys      | 4) metals that are very expensive      |

## خواص فیزیکی مواد:

- ۱- کدام مورد، صحیح است؟  
 (۱) هر چه آستنیت درشت‌دانه‌تر باشد، سختی‌پذیری کمتر است.  
 (۲) هر چه آستنیت درشت‌دانه‌تر باشد، سختی‌پذیری بیشتر است.  
 (۳) هر چه آستنیت ریزدانه‌تر باشد، سختی‌پذیری بیشتر است.  
 (۴) سختی‌پذیری ارتباطی با اندازه دانه ندارد.
- ۲- کدام مورد، در خصوص تبلور مجدد، صحیح است؟  
 (۱) هر چه ساختار اولیه فلز کار سرد شده ریزدانه‌تر باشد، سرعت تبلور مجدد بیشتر می‌شود.  
 (۲) با افزایش خلوص فلز کار سرد شده، دمای تبلور مجدد افزایش می‌یابد.  
 (۳) هر چه درصد کار سرد بیشتر باشد، سرعت تبلور مجدد کاهش می‌یابد.  
 (۴) با کاهش کار سرد روی فلز، دمای تبلور مجدد کاهش می‌یابد.
- ۳- کدام مورد در خصوص اندازه‌گیری ضریب نفوذ شبکه‌ای، صحیح است؟  
 (۱) نمی‌توان از نمونه‌های چند کریستاله (polycrystalline) استفاده کرد.  
 (۲) می‌توان از نمونه‌های چند کریستاله (polycrystalline) با اندازه دانه ریز و در دماهای پایین استفاده کرد.  
 (۳) می‌توان از نمونه‌های چند کریستاله (polycrystalline) با اندازه دانه درشت و در دماهای بالا استفاده کرد.  
 (۴) می‌توان از نمونه‌های چند کریستاله (polycrystalline) با اندازه دانه درشت و در دماهای پایین استفاده کرد.
- ۴- کدام مورد، صحیح است؟  
 (۱) تجزیه اسپینودال در منطقه محلول فوق اشباع شبه پایدار دیاگرام غلظت انرژی آزاد و جوانه‌زنی و رشد در منطقه محلول فوق اشباع ناپایدار رخ می‌دهد.  
 (۲) در تجزیه اسپینودال نفوذ سرپایینی و در جوانه‌زنی و رشد نفوذ سربالایی داریم.  
 (۳) در تجزیه اسپینودال نفوذ سربالایی و در جوانه‌زنی و رشد نفوذ سرپایینی داریم.  
 (۴) در تجزیه اسپینودال نفوذ نقشی ندارد.
- ۵- نمودار زیر، رابطه بین کار مکانیکی و اندازه دانه و دمای عملیاتی را نشان می‌دهد. محورهای  $x$ ،  $y$  و  $z$  به ترتیب کدامند؟  
 (۱) کار سرد، دما، اندازه دانه  
 (۲) دما، کار سرد، اندازه دانه  
 (۳) اندازه دانه، کار سرد، دما  
 (۴) دما، اندازه دانه، کار سرد

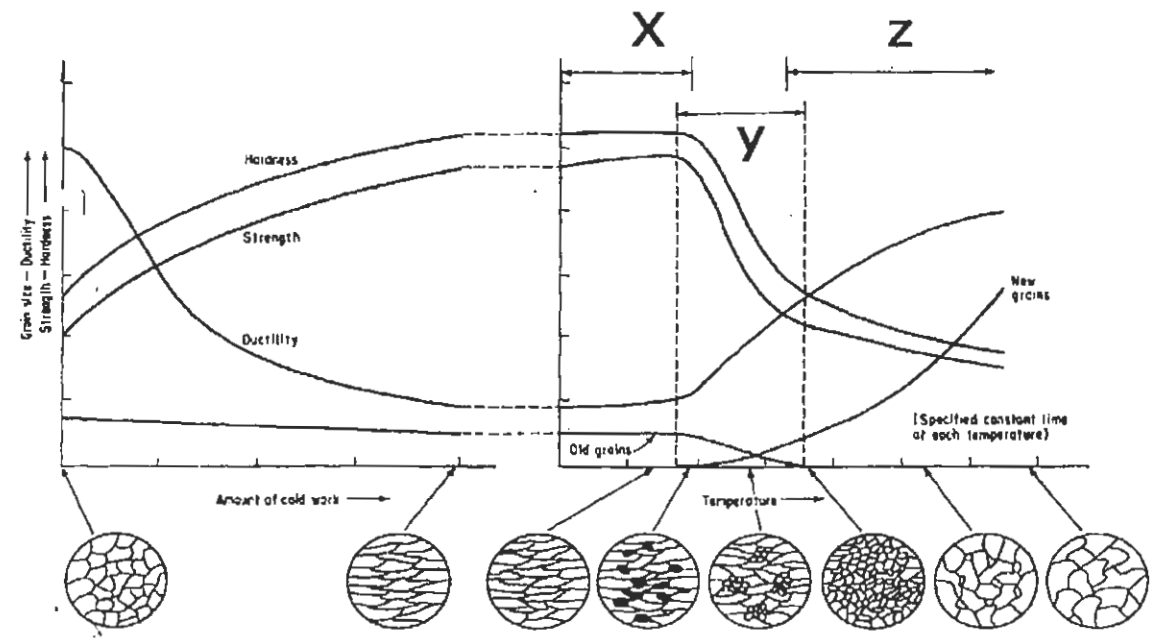


۷- در دیاگرام سه تایی Al-Ni-Ti زیر، در منطقه x در دمای 1537 کلوین چه فازهایی وجود دارد؟



- (۱)  $\gamma + Ni + \gamma''$
- (۲) خالص  $\gamma + \gamma' + Ti$
- (۳) یوتکتیک سه تایی  $\gamma + \gamma' + \gamma''$
- (۴)  $Al + \gamma' + \gamma''$

۸- ساختارهای رسم شده در زیر نمودار نشان داده شده، در چه شرایطی (فرآیند) تولید شده‌اند و مناطق x, y و z، به ترتیب مربوط به کدام پدیده‌ها هستند؟



- آنلینگ - بازیابی، تبلور مجدد، رشد
- (۲) کارسرد - بازیابی، رشد، تبلور مجدد
- (۳) ترمومکانیکال - کارسختی، نورد، رشد دانه‌ها
- (۴) ترمومکانیکال - کارسختی، رشد دانه‌ها، نورد

خواص مکانیکی مواد:

۹- به ترکیبی از کدام موارد زیر، چقرمگی گفته می‌شود؟

- (۱) استحکام کم و داکتیلیتی کم
- (۲) استحکام کم و داکتیلیتی بالا
- (۳) استحکام بالا و داکتیلیتی کم
- استحکام بالا و داکتیلیتی بالا

۱۰- کدام مورد، صحیح است؟

- (۱) فقط مواد ترد، دارای حد خستگی مشخص هستند.
- (۲) فولاد دارای حد خستگی مشخص می‌باشد.
- (۳) آلومینیم دارای حد خستگی مشخص می‌باشد.
- (۴) فقط مواد نرم دارای حد خستگی مشخص هستند.

۱۱- کدام یک از عوامل زیر، بر وسعت منطقه تغییر فرم پلاستیک جلوی نوک ترک تأثیر ندارد؟

- (۱) چقرمگی ماده
- (۲) درجه حرارت
- (۳) مقدار فشار
- (۴) نرخ بارگذاری

۱۲- ماده A دارای انرژی نقص چیده شدن (SFE) بالا و ماده B دارای انرژی نقص چیده شدن کم می‌باشد. کدام مورد، صحیح است؟

- (۱) مقاومت خزش ماده A و ماده B یکسان می‌باشد.
- (۲) مقاومت خزش مواد ربطی به انرژی نقص چیده شدن ندارد.
- (۳) مقاومت خزش ماده A بیشتر از ماده B می‌باشد.
- (۴) مقاومت خزش ماده A کمتر از ماده B می‌باشد.

۱۳- روش‌های استحکام‌بخشی آلیاژ آلومینیم - مس کدامند؟

- (۱) پیرسختی + کارسرد
- (۲) کونچ + تمپر + پیرسختی
- (۳) کارسرد + کونچ
- (۴) کارسرد + تبلور مجدد

۱۴- رابطه بین استحکام تسلیم و استحکام خزشی با تغییرات اندازه دانه در فلزات کدام است؟

- (۱) استحکام تسلیم افت و استحکام خزشی زیاد می‌شود.
- (۲) با ریز شدن دانه‌ها استحکام تسلیم افزایش می‌یابد و استحکام خزشی کاهش می‌یابد.
- (۳) استحکام تسلیم افزایش و استحکام خزشی افزایش کمی خواهد یافت.
- (۴) استحکام تسلیم کم و استحکام خزشی شدیداً زیاد می‌شود.

۱۵- فاکتور شدت تنش در مد کششی (KIC) در فلزات، برای کدام یک از موارد زیر، معیار اصلی طراحی است؟

- (۱) فلزات ترد مستعد به حفره؛ با ضخامت زیاد که بارگذاری در آن‌ها به صورت تنش صفحه‌ای باشد.
- (۲) فلزات ترد مستعد به حفره؛ با ضخامت زیاد که بارگذاری در آن‌ها به صورت کرنش صفحه‌ای باشد.
- (۳) فلزات نرم مستعد به حفره؛ با ضخامت بسیار کم که بارگذاری در آن‌ها به صورت کرنش صفحه‌ای باشد.
- (۴) فلزات نرم مستعد بدون حفره؛ با ضخامت بسیار کم که بارگذاری در آن‌ها به صورت تنش صفحه‌ای باشد.

۱۶- دو صفحه ضخیم آلیاژ Ti-6Al-4V و آلومینیم سری 7075، حاوی حفره‌های ریز ریخته‌گری، به ترتیب دارای چقرمگی شکستی برابر 55 و 24 (0.5 MPa.m) هستند. اگر تحت تنش کششی 400 MPa قرار گیرند و میزان طول ترک (حفره) بحرانی برای عدم شکست صفحات مذکور کمتر از 4 میلی‌متر باشد، کدام یک از این دو آلیاژ برای این بارگذاری مناسب هستند؟ (اثر شکل و هندسه ترک را واحد در نظر بگیرید:  $Y=1$ )

- (۱) آلیاژ Ti-6Al-4V
- (۲) آلیاژ آلومینیم سری 7075
- (۳) موارد ۱ و ۲
- (۴) هیچ‌کدام، به علت وجود ترک (حفره‌های ریخته‌گری 4 میلی‌متری) در آن‌ها

متالورژی جوشکاری:

۱۷- در اتصالات با ضخامت نامشابه، اعمال پیش‌گرم به بخش ..... ضروری است و در قطعات با مهار شدید، گرم کردن تمام قطعه به منظور جلوگیری از ایجاد تنش در حین گرم و سرد شدن قطعه مناسب ..... است.

- (۱) نازک‌تر - نیست
- (۲) نازک‌تر - است
- (۳) ضخیم‌تر - نیست
- (۴) ضخیم‌تر - است

۱۸- کدام یک از موارد زیر، وظایف ماده روان ساز در جوشکاری اکسی استیلن نیست؟

- (۱) انتقال مواد و عناصر آلیاژی به مذاب
- (۲) برای جلوگیری از اکسیداسیون موقع جوشکاری
- (۳) تسهیل پاک کردن اکسیدها و سایر محصولات جوش
- (۴) انحلال و شناورسازی اکسیدهای موجود در حوضچه جوش که آن‌ها را در خود حل کرده و روی سطح می آورد.

۱۹- کدام روش، در خصوص تقویت ناحیه متأثر از حرارت، صحیح است؟

- (۱) گرم کردن مجدد قطعه پس از جوشکاری تا دمای بحرانی و سرد کردن آهسته
- (۲) چکش زدن به فلز جوش در حین سرد شدن
- (۳) موارد ۱ و ۲
- (۴) هیچ کدام

۲۰- برای جلوگیری از ترک‌های سرد، کدام تکنیک مناسب است؟

- (۱) استفاده از الکترودهای سلولزی
- (۲) پیش گرم
- (۳) استفاده از پست بند مسی برای جوش
- (۴) کاهش میزان عناصر گوگرد و فسفر

۲۱- کدام یک از فرآیندهای جوشکاری زیر، از لحاظ نوع منبع حرارتی متفاوت از سایر موارد است؟

- (۱) جوشکاری الکترو دستی
- (۲) جوشکاری سرباره الکتریکی
- (۳) جوشکاری توپودری
- (۴) جوشکاری گاز الکتریکی

۲۲- کدام مورد، در رابطه با الکترو E7018، صحیح است؟

- (۱) الکترو فرآیند توپودری - دارای استحکام کششی 70 psi - مناسب برای وضعیت‌های تخت و افقی - دارای پوشش رتیلی
- (۲) الکترو فرآیند الکترو دستی - دارای استحکام کششی 70 ksi - مناسب برای وضعیت‌های تخت و افقی - دارای پوشش قلبیایی
- (۳) الکترو فرآیند توپودری - دارای استحکام کششی 70 psi - مناسب برای تمامی وضعیت‌های جوشکاری - دارای پوشش رتیلی
- (۴) الکترو فرآیند الکترو دستی - دارای استحکام کششی 70 ksi - مناسب برای تمامی وضعیت‌های جوشکاری - دارای پوشش قلبیایی

۲۳- کدام یک از موارد زیر، جزو تأثیرات پیش گرم در هنگام جوشکاری فولادها محسوب نمی‌شود؟

- (۱) کاهش احتمال حبس هیدروژن در حوضچه جوش
- (۲) آرام تر شدن حوضچه جوش
- (۳) کم شدن حجم حوضچه جوش
- (۴) کاهش احتمال رخداد اعوجاج

۲۴- در رابطه با جوشکاری آلومینیم، کدام یک از عیوب و مشکلات زیر، محتمل تر به نظر می‌رسد؟

- (۱) ترک گرم، تخلخل و افت خواص ناحیه متأثر از حرارت
- (۲) ترک سرد، تخلخل و تردی فلز جوش
- (۳) ترک گرم، آخال سرباره و افت خواص ناحیه متأثر از حرارت
- (۴) ترک سرد، آخال سرباره و تردی فلز جوش

۲۵- «راندمان» و «نرخ رسوب بالا»، از مزایای کدام فرآیند جوشکاری قوسی زیر است؟

- (۱) با الکترو روکش دار
- (۲) با الکترو تنگستنی و گاز محافظ
- (۳) با الکترو فلزی و گاز محافظ
- (۴) زیر بودری

۲۶- نرخ رسوب بالا، همراه با استفاده در اتصالات نبشی (فیلت) ضخامت بالا از مشخصات کدام الکترو است؟

- (۱) E6013
- (۲) E7018
- (۳) E7028
- (۴) E6010

۲۷- کدام مورد، بر پایداری قوس تأثیرگذار نمی‌باشد؟

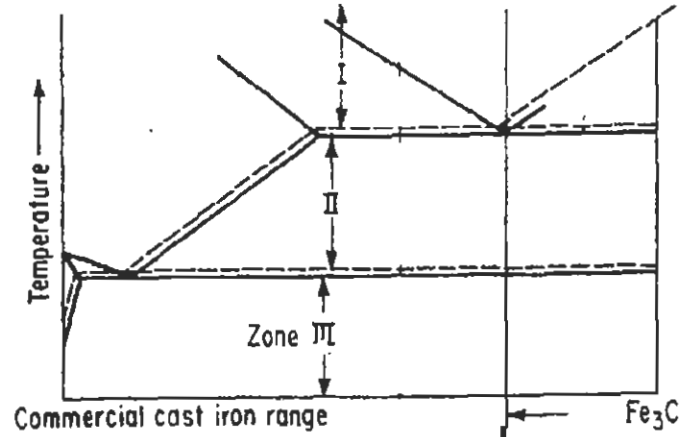
- (۱) طرح اتصال
- (۲) نوع جریان
- (۳) تمیزی سطح
- (۴) نوع گاز محافظ

۲۸- کدام مد انتقال قطره مذاب، در موقعیت بالای سر استفاده نمی‌شود؟

- (۱) اتصال کوتاه
- (۲) گلبولی
- (۳) اسپری
- (۴) همه موارد

۶- در دیاگرام آهن کربن با ترکیب کربن معادل 4.3 و عملیات گوگردزدایی با منیزیم، ساختار نهایی در ناحیه III برای دو نرخ سرد شدن متوسط و آرام، کدام یک از تصاویر هستند؟

- (۱) D
- (۲) C
- (۳) B
- (۴) A



	Moderate	Slow cool
I	$\gamma + L$	$\gamma + L$
II	$\gamma + G_s$	$\gamma + G_s$
III	$P + G_s$	$\alpha + G_s$

$G_f$  = flake graphite  
 $G_t$  = graphite-temper carbon  
 $G_s$  = graphite spheroids  
 $P$  = pearlite  
 $\alpha$  = ferrite  
 $\gamma$  = austenite

