

- ۲۵۱- گزینه «۱» صحیح است.
استدیت از لایه‌های متناوب آهن- فسفید آهن (در چدن‌ها) تشکیل شده است.
- ۲۵۲- گزینه «۴» صحیح است.
چدن توتکتیک دارای ۴٪ درصد کربن است و چدن فرایوتکتیک باید بیشتر از این مقدار کربن داشته باشد.
- ۲۵۳- گزینه «۱» صحیح است.
در چنین شرایطی مطلوب‌ترین گرافیت ورقه‌ای یعنی نوع A شکل می‌گیرد.
- ۲۵۴- گزینه «۲» صحیح است.
مزایای مطرح شده مربوط به چدن‌های اوستیتی نیکل‌دار (پرنیکل) است.
- ۲۵۵- گزینه «۴» صحیح است.
منیزیم در مذاب چدن نقش گوگردزدایی و اکسیژن زدایی را برعهده دارد.
- ۲۵۶- گزینه «۳» صحیح است.
چدن‌ها قابلیت برشکاری و جوشکاری ندارند.
- ۲۵۷- گزینه «۲» صحیح است.
- ۲۵۸- گزینه «۱» صحیح است.
- ۲۵۹- گزینه «۲» صحیح است.
- ۲۶۰- گزینه «۴» صحیح است.
موارد ۱ و ۲ و ۳ غلط است.
- ۲۶۱- گزینه «۴» صحیح است.
گرافیت نوع D (ورقه‌ای) به شکل جدایش بین دندریتی است و زمینه فریتی می‌باشد.
- ۲۶۲- گزینه «۱» صحیح است.
عناصری نظیر من - نیکل و ... موجب پایداری پرلیت می‌گردند.
- ۲۶۳- گزینه «۲» صحیح است.
سرب یکی از عناصری است که از ایجاد گرافیت کروی جلوگیری می‌کند.
- ۲۶۴- گزینه «۱» صحیح است.
به عناصر قلیایی خاکی، میشرمتال نیز می‌گویند.
- ۲۶۵- گزینه «۱» صحیح است.
موارد مصرف چدن با گرافیت فشرده کاسه نوز اتومبیل‌ها، چرخ‌دنده‌های خارج از محور، فلاپویل و پوسته‌های مختلف مربوط به اتومبیل و ... می‌باشد.
- میل‌لنگ توسط چدن ناکتیل تولید می‌گردد.
- ۲۶۶- گزینه «۲» صحیح است.
پرلیت با لایه‌های (کاربید فریت) ظریفتر نسبت به پرلیت با لایه‌های درشت‌تر دارای استحکام بیشتری است و حداکثر حلالیت کربن در فولادها ۰/۸ درصد است.
- ۲۶۷- گزینه «۳» صحیح است.
گرافیت نوع A متداول‌ترین نوع گرافیت و گرافیت نوع B بدترین نوع گرافیت در چدن خاکستری می‌باشد.
- ۲۶۸- گزینه «۲» صحیح است.
منس موجب پایداری فاز پرلیت در چدن خاکستری می‌شود در نتیجه سختی آن را افزایش می‌دهد.

- ۲۶۹- گزینه «۲» صحیح است.
 عناصری از قبیل گوگرد، سرب، اکسیژن و ... باز دارنده گرافیت کروی هستند.
- ۲۷۰- گزینه «۴» صحیح است.
 عیب عمده چدن‌های مقاوم در برابر حرارت آلومینیم‌دار، شکننده بودن می‌باشد.
- ۲۷۱- گزینه «۳» صحیح است.
 شرایط ایجاد گرافیت نوع D: انتخاب ترکیب نزدیک به یوتکتیک، استفاده از میزب برای سریع سرد کردن چدن و ریختن مذاب در درجه حرارت‌های بالا می‌باشد.
- ۲۷۲- گزینه «۲» صحیح است.
 از آن جایی که گرافیت نوع C درشت می‌باشد و دارای قابلیت هدایت حرارتی بالایی می‌باشد در ساخت قالب‌های شمش‌ها و کوکیل‌ها استفاده می‌گردد.
- ۲۷۳- گزینه «۳» صحیح است.
 به علت نقطه ذوب بالا چدن سفید ریخته‌گری این چدن مشکل‌تر از چدن‌های دیگر می‌باشد.
- ۲۷۴- گزینه «۲» صحیح است.
 جنس آکسل‌ها چدن مالی‌بل، میل‌لنگ‌ها چدن‌نشکن و فلاپویل‌ها چدن با گرافیت فشرده است.
- ۲۷۵- گزینه «۲» صحیح است.
 شکل گرافیت شبه کروی را نشان می‌دهد که در چدن مالی‌بل وجود دارد و زمینه‌ی آن فریتی است.
- ۲۷۶- گزینه «۲» صحیح است.
 گرافیت نوع B در چدن‌های خاکستری نزدیک به یوتکتیک که جوانه‌زایی به خوبی انجام نشده ایجاد می‌گردد.
- ۲۷۷- گزینه «۴» صحیح است.
 در چدن‌هایی که کرم عنصر ناخواسته است از تیتانیوم یا مس برای خنثی‌سازی اثر آن استفاده می‌شود.
- ۲۷۸- گزینه «۴» صحیح است.
 فریت نسبت به فازهای دیگر چدن‌ها نرم‌تر می‌باشد.
- ۲۷۹- گزینه «۱» صحیح است.
 ساختار زمینه چدن نیکل سخت (Ni-Hard) در حالت سیاه تاب (بدون عملیات حرارتی) مارتنزیتی است.
- ۲۸۰- گزینه «۲» صحیح است.
 در چدن‌های با کربن بالا، کاهش درصد مس مصرفی موجب افزایش سختی و استحکام قطعات می‌شود.
- ۲۸۱- گزینه «۱» صحیح است.
- ۲۸۲- گزینه «۲» صحیح است.
- گرافیت ورقه‌ای نوع C در چدن‌های هیپر یوتکتیک (یا فرایوتکتیک) شکل می‌گیرد و به علت درشت بودن گرافیت‌های این نوع دارای قابلیت هدایت حرارتی می‌باشد.
- ۲۸۳- گزینه «۴» صحیح است.
 از آن جایی که چدن مالی‌بل از عملیات حرارتی بر روی چدن سفید تشکیل می‌شود از نظر ضخامت دارای محدودیت است و برای رفع این مشکل از بیسموت، منیزیم و عناصر قلیایی خاکی استفاده می‌شود.
- ۲۸۴- گزینه «۴» صحیح است.
 - چدن‌ها قابلیت شکل‌پذیری مکانیکی ندارند پس گزینه «۱» غلط است.
 - پره توربین‌ها باید غیر ایزوتوپ باشند پس گزینه «۲» غلط است.
 - نام دیگر چدن مالی‌بل، چکش‌خوار راست پس گزینه «۳» غلط است.
 چدن خاکستری پرکاربردترین چدن می‌باشد.

۲۸۵- گزینه «۱» صحیح است.

در چدن‌ها به علت حضور گرافیت، پراده‌های حاصل از ماشین منقطع می‌باشد.

۲۸۶- گزینه «۲» صحیح است.

۲۸۷- گزینه «۲» صحیح است.

کربن در چدن سفید به صورت ترکیب با آهن می‌باشد که به آن فاز سمنتیت می‌گویند که سخت و شکننده است.

۲۸۸- گزینه «۳» صحیح است.

۲۸۹- گزینه «۱» صحیح است.

۲۹۰- گزینه «۲» صحیح است.

۲۹۱- گزینه «۲» صحیح است.

۲۹۲- گزینه «۴» صحیح است.

۲۹۳- گزینه «۱» صحیح است.

تفاوت این دو چدن مالی‌بل در نوع عملیات حرارتی به کار رفته روی آن‌هاست.

۲۹۴- گزینه «۴» صحیح است.

اتصالات آب آشناترین موارد مصرف چدن مالی‌بل فریتی است.

۲۹۵- گزینه «۳» صحیح است.

زمینه‌ها پرلیتی و مارتنزیتی را می‌توان از طریق سرد کردن سریع در هنگام عملیات حرارتی و یا افزودن عناصری به مذاب به دست آورد.

۲۹۶- گزینه «۲» صحیح است.

از آن جایی که چدن سفید از طریق سریع سرد کردن شکل می‌گیرد لذا این چدن از لحاظ ضخامت قطعات دارای محدودیت است.

۲۹۷- گزینه «۲» صحیح است.

بعد از چدن خاکستری، چدن داکتیل بیشترین کاربرد را دارد.

۲۹۸- گزینه «۳» صحیح است.

چدن داکتیل به دلیل دارا بودن مشخصات مکانیکی مطلوب و مقاومت به خوردگی همچنین دارا بودن مشخصات خوب چدن

خاکستری نظیر ماشین کاری و ریخته‌گری آسان کاربرد فراوانی دارد.

۲۹۹- گزینه «۴» صحیح است.

چدن‌های اوستیتی دارای مقاومت عالی در مقابل خوردگی و اکسیداسیون در دمای بالا می‌باشند و علاوه بر آن از آن جایی که اوستنیت

غیرمغناطیسی است این چدن‌ها دارای این ویژگی خاص هستند.

۳۰۰- گزینه «۲» صحیح است.

زمینه بینیت به صورت سوزنی شکل می‌باشد.

۳۰۱- گزینه «۴» صحیح است.

زمینه بینیتی از طریق عملیات حرارتی در حضور نیکل و مولیبدن و یا از طریق افزودن مقادیر بیشتری نیکل و مولیبدن بدون عملیات

حرارتی به دست می‌آید.

۳۰۲- گزینه «۱» صحیح است.

چدن Ni-Hard نوعی چدن سفید نیکل- کرم‌دار است که در حالت سیاه‌تاب دارای زمینه مارتنزیت هستند و چون مقاومت به سایش

بالایی دارند در ساخت گلوله‌های آسیاب‌ها و چداره آسیاب‌ها کاربرد دارند.

۳۰۳- گزینه «۲» صحیح است.

۳۰۴- گزینه «۲» صحیح است.

حضور سیلیسیم در دیاگرام (Fe-C) موجب تغییر در نقطه یوتکتیک و یوتکتوید و همچنین موجب می شود که فعل و انفعالات یوتکتیک و یوتکتوید در درجه حرارت‌های بالاتری صورت گیرد و تاثیر دیگر آن افزایش حلالیت کربن در اوستنیت است.

۳۰۵- گزینه «۳» صحیح است.

چدنی که دارای ۴/۳ درصد کربن است در نقطه یوتکتیک قرار دارد.

۳۰۶- گزینه «۱» صحیح است.

حضور مقادیر بالای فسفر موجب تشکیل فاز استنیت می‌شود.

۳۰۷- گزینه «۴» صحیح است.

برای کاهش سختی قطعات نازک چدنی می‌توان از سیلیسیم استفاده کرد.

۳۰۸- گزینه «۳» صحیح است.

- رابطه کربن معادل با حضور سیلیسیم

$$CE = \%C + \frac{1}{3} \%Si$$

$$CE = \%C + \frac{\%Si + \%P}{3}$$

- رابطه کربن معادل با حضور سیلیسیم و فسفر

۳۰۹- گزینه «۲» صحیح است.

عناصری از قبیل سیلیسیم - آلومینیم - تیتانیوم - نیکل - مس گرافیت‌زا هستند.

۳۱۰- گزینه «۱» صحیح است.

برای افزایش گوگرد موجود در مذاب بایستی پریت آهن (سولفورهای آهن) به چدن مذاب افزوده گردد.

۳۱۱- گزینه «۲» صحیح است.

سیلیسیم قوی‌ترین عنصر گرافیت‌زا در چدن محسوب می‌شود. آلومینیم در درجه‌ی بعدی قرار دارد.

۳۱۲- گزینه «۳» صحیح است.

مقدار متنگز باید مازاد بر متنگزی باشد که صرف گوگرد زدایی مذاب می‌شود که از رابطه‌ی $\%Mx = \%S \times 1/7$ به دست می‌آید.

۳۱۳- گزینه «۳» صحیح است.

چدن‌های سفید که تا ۲/۵ درصد متنگز دارند در ساخت کفشک ترمز لوکوموتیوها به کار می‌روند.

۳۱۴- گزینه «۳» صحیح است.

فسفر سیالیت مذاب را به شدت افزایش می‌دهد.

۳۱۵- گزینه «۲» صحیح است.

یکی از روش‌های متداول برای تولید قطعات نازک چدنی، افزایش مقدار فسفر در مذاب است.

۳۱۶- گزینه «۱» صحیح است.

فسفر یکی از عناصر مهم است که موجب پایداری ابعادی قطعات شده و از باد کردن قطعات در اثر گرما جلوگیری می‌کند.

۳۱۷- گزینه «۲» صحیح است.

دو مورد مصرف اصلی فسفر در چدن‌ها:

۱- افزایش سختی و مقاومت به سایش قطعات

۲- قطعاتی که در دمای بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌باشد.

۳۱۸- گزینه «۴» صحیح است.

حضور استنیت در چدن موجب کاهش قابلیت ماشین کاری و کاهش مقاومت به ضربه قطعات می‌گردد.

۳۱۹- گزینه «۳» صحیح است.

ازت موجب پایداری کاربرد می‌گردد و حضور ۰/۰۳ درصد هیدروژن موجب درشت شدن گرافیت و کاهش استحکام و خواص مکانیکی می‌گردد.

۳۲۰- گزینه «۲» صحیح است.

نیکل متداولترین عنصر آلیاژی در چدن‌ها می‌باشد.

۳۲۱- گزینه «۱» صحیح است.

مولیبدن یکی از عالیترین عناصر آلیاژی است که به چدن‌ها افزوده می‌گردد و تاثیر مهم آن در افزایش استحکام در درجات حرارتی بالا است.

۳۲۲- گزینه «۳» صحیح است.

این چدن اگرچه شکننده می‌باشد اما دارای مقاومت عالی در برابر شرایط خوردنده و اکسیداسیون در دمای بالا می‌باشد.

۳۲۳- گزینه «۲» صحیح است.

وانادیوم در مقادیر جزئی موجب ریزش دانه‌های گرافیت می‌شوند. چدن خاکستری که ۲ تا ۲۲ درصد آلومینیم دارد در مقابل حرارت و اکسیداسیون مقاوم است.

۳۲۴- گزینه «۲» صحیح است.

گرافیت نوع C موجب کاهش خواص مکانیکی چدن خاکستری می‌گردد.

۳۲۵- گزینه «۳» صحیح است.

۳۲۶- گزینه «۱» صحیح است.

چدن داکتیل از طریق افزودن مقدار کمی منیزیم (حدود ۰/۰۵ درصد) به مذاب چدن خاکستری تولید می‌شود.

۳۲۷- گزینه «۴» صحیح است.

وزن مخصوص چدن نشکن (داکتیل) بیشتر از وزن مخصوص چدن خاکستری است لذا دارای انقباض بیشتر بوده و به تغذیه‌گذاری بیشتری نیاز دارد.

۳۲۸- گزینه «۳» صحیح است.

چدن نشکن عملیات حرارتی شده به عنوان قطعات مهندسی بیشترین کاربرد را دارد.

۳۲۹- گزینه «۱» صحیح است.

به چدن‌هایی که بین ۲ تا ۴۰ درصد عناصر آلیاژی داشته باشند چدن‌های آلیاژی گویند.

۳۳۰- گزینه «۲» صحیح است.

در فرآیند تولید چدن مالتی بل افزودن عناصر آلیاژی به مقدار زیاد نامطلوب است.

۳۳۱- گزینه «۲» صحیح است.

شکل گرافیت در چدن با گرافیت فشرده مابین گرافیت ورقه‌ای و گروهی (گرمی شکل) می‌باشد.

۳۳۲- گزینه «۱» صحیح است.

برای تولید چدن با گرافیت فشرده مقدار منیزیم اضافه شده به مذاب حدود نصف چدن داکتیل می‌باشد و علاوه بر آن افزودن مقادیر جزئی تیتانیوم ضروری است.

۳۳۳- گزینه «۲» صحیح است.

شیکه ساختمانی فریت b.c.c است و حداکثر حلالیت کربن در آن ۰/۰۲ درصد می‌باشد.

۳۳۴- گزینه «۳» صحیح است.

حضور فریت در چدن مالتی بل و داکتیل سبب افزایش قابلیت انعطاف‌پذیری و چکش‌خواری می‌گردد.

۳۳۵- گزینه «۲» صحیح است.

ساختار پرلیت شبیه اثر انگشت می‌باشد.

۳۳۶- گزینه «۱» صحیح است.

پرلیت از لایه‌های متناوب و نرم فریت و سخت کاربید آهن تشکیل شده است.

۳۳۷- گزینه «۲» صحیح است.

به چدن داکتیلی که گرافیت‌های کروی آن توسط فریت احاطه شده باشد، گرافیت چشم گاوی می‌گویند.

۳۳۸- گزینه «۳» صحیح است.

۳۳۹- گزینه «۴» صحیح است.

درصد کربن در پرلیت فولادهای غیرآلیاژی ۰/۸ درصد می‌باشد و درصد کربن در پرلیت چدن‌ها بستگی به سرعت سرد کردن و ترکیب چدن دارد.

۳۴۰- گزینه «۲» صحیح است.

حضور سمیتیت در چدن‌ها سبب افزایش سختی و مقاومت به سایش و شکنندگی می‌گردد. زیرا سمیتیت یک فاز سخت و شکننده است.

۳۴۱- گزینه «۲» صحیح است.

اوستیت محلول جامد آهن و کربن است و دارای ساختمان f.c.c می‌باشد.

۳۴۲- گزینه «۱» صحیح است.

اگر چدن دارای ۴/۳ درصد کربن باشد در نقطه یوتکتیک است (بدون در نظر گرفتن Si) در صورتی که کربن آن از ۴/۳ درصد کمتر باشد هیپریوتکتیک و اگر کربن آن از ۴/۳ درصد بیشتر باشد هیپویوتکتیک می‌باشد.

۳۴۳- گزینه «۴» صحیح است.

اندازه و شکل گرافیت در چدن به میزان جوانه‌های موجود در مذاب، سرعت سرد کردن و ترکیب شیمیایی چدن بستگی دارد.

۳۴۴- گزینه «۳» صحیح است.

کلسیم سیلیساید و فروسیسیم از مهم‌ترین مواد تلقیحی برای جوانه‌زایی در چدن می‌باشد.

۳۴۵- گزینه «۲» صحیح است.

برای آلیاژ عاری از سیسیم اگر $se = 1$ باشد مقارن با کربن ۴/۳ درصد می‌باشد یعنی در نقطه یوتکتیک قرار دارد، حال اگر $se > 1$ باشد هیپریوتکتیک است و اگر $se < 1$ باشد هیپویوتکتیک است.

۳۴۶- گزینه «۱» صحیح است.

منگنز در چدن خاکستری موجب افزایش استحکام می‌شود و از چقرمگی آن می‌کاهد.

۳۴۷- گزینه «۲» صحیح است.

برای از بین بردن تأثیرات نامطلوب گوگرد، مقدار منگنز در چدن خاکستری ۴ تا ۵ برابر گوگرد در نظر گرفته می‌شود.

۳۴۸- گزینه «۱» صحیح است.

کاهش میزان نفوذ مذاب چدن به داخل ذرات مسه از تأثیرات بسیار مفید فسفر در چدن‌ها می‌باشد.

۳۴۹- گزینه «۳» صحیح است.

در چدن‌هایی که باید در مقابل سایش مقاوم باشند و تحت ضربه قرار نمی‌گیرند (نظیر کفشک ترمز قطار) حدود ۱/۱۵٪ فسفر افزوده می‌گیرند.

۳۵۰- گزینه «۴» صحیح است.

کرم از مهم‌ترین عناصر آلیاژی است که مقاومت به سایش را افزایش می‌دهد. نظیر گلوله‌های آسیاب که نوعی از آن ۱۲ تا ۱۶ درصد کرم دارد.

۳۵۱- گزینه «۴» صحیح است.

مصرف کرم در چدن‌های خاکستری آلیاژی در ۲ زمینه‌ی عمده می‌باشد که در صورت سؤال ذکر شده است.

۳۵۲- گزینه «۲» صحیح است.

مس سختی آهن را کاهش می‌دهد ولی سختی چدن خاکستری را افزایش می‌دهد (زیرا موجب پایداری پرلیت در آن می‌گردد).

۳۵۳- گزینه «۱» صحیح است.

آلومینیوم دارای ۲ اثر گرافیت‌زایی (زیر ۲۲۵ درصد) و کاربیدزایی (بالای ۰/۲۵ درصد) می‌باشد.

- چدنی که دارای ۱۲ درصد آلومینیوم باشد می‌تواند در درجه حرارت‌های بالا مورد استفاده قرار گیرد، بدون اینکه اکسیده شود.

۳۵۴- گزینه «۲» صحیح است.

مولیبدن یکی از عناصر حیاتی در تولید چدن‌هایی با استحکام بالا، مقاوم در برابر سایش، مقاوم به حرارت و شوک حرارتی می‌باشد.

۳۵۵- گزینه «۳» صحیح است.

قالب‌های «جدیده» مربوط به کشش سیم، گلوله و زره آسیاب‌ها، غلطک‌های نوار نقاله و مواردی شبیه این‌ها بیش از هر چیز به مقاومت در برابر سایش نیاز دارند به همین منظور در تولید آنها از چدن‌های مقاوم در برابر سایش استفاده می‌گردد.

۳۵۶- گزینه «۴» صحیح است.

از آنجایی که نیکل عنصری گران قیمت است لذا برای دستیابی به زمینه‌ی اوستنیتی که موجب غیرمغناطیسی شدن چدن‌ها می‌گردد به جای استفاده از نیکل از ۲۰ تا ۳۰ درصد آلومینیوم استفاده می‌شود.

۳۵۷- گزینه «۳» صحیح است.

عناصری نظیر نیکل، منگنز، مس و آلومینیوم پایدارکننده اوستنیت در چدن‌ها می‌باشند.

۳۵۸- گزینه «۱» صحیح است.

مهم‌ترین خانواده چدن‌های مقاوم در مقابل اسیدها، چدن‌های محتوی ۱۴/۵ تا ۱۸ درصد سیلیسیم می‌باشند.

۳۵۹- گزینه «۲» صحیح است.

مهم‌ترین چدن مقاوم در برابر خوردگی، چدن‌های اوستنیتی پرنیکل هستند که دارای ماشین‌کاری و ریخته‌گری مطلوب می‌باشند.

۳۶۰- گزینه «۲» صحیح است.

نیکل - کرم - مولیبدن از مهم‌ترین عناصری هستند که در چدن‌های مقاوم در برابر حرارت و اکسیداسیون استفاده می‌شوند.

۳۶۱- گزینه «۳» صحیح است.

علت رشد و بادکردگی قطعات چدنی در اثر حرارت، تجزیه‌ی سمیتیت به آهن و گرافیت می‌باشد.

۳۶۲- گزینه «۴» صحیح است.

کرم مهم‌ترین و ارزان‌ترین عنصر آلیاژی در چدن‌های مقاوم در برابر حرارت و اکسیداسیون است.

۳۶۳- گزینه «۲» صحیح است.

هر سه مورد ذکر شده جزء چدن‌های مقاوم در برابر حرارت و اکسیداسیون هستند.

۳۶۴- گزینه «۳» صحیح است.

دو محدودیت عمده چدن مالی‌بل در مقایسه با چدن خاکستری و نشکن طولانی بودن سیکل عملیات آنیلینگ و نیاز به تغذیه بیشتر برای چدن سفید می‌باشد (علاوه بر آن مالی‌بل از نظر ضخامت دارای محدودیت است)

۳۶۵- گزینه «۳» صحیح است.

منیزیم در تولید چدن نشکن علاوه بر کروی کردن گرافیت موجب اکسیژن‌زدایی و گوگردزدایی هم می‌شود.

۳۶۶- گزینه «۱» صحیح است.

در موارد ۲، ۳ و ۴ به دلیل قابلیت جذب ارتعاش از چدن‌های دارای این مزیت (چدن خاکستری) استفاده می‌شود.

۳۶۷- گزینه «۳» صحیح است.

با استفاده از رابطه‌ی کربن معادل با حضور فسفر و سیلیسیم به این تست جواب می‌دهیم. (کربن معادل باید در نقطه یونکتیک باشد طبق خواسته‌ی تست)

$$CE = \%C + \frac{\%P + \%Si}{3}$$

$$4/2 = 2/3 + \frac{1/5 + \%Si}{3} \Rightarrow \%Si = 3 \text{ درصد}$$

۳۶۸- گزینه «۳» صحیح است.

طراحی قطعات چدنی به علت آنکه تغییرات جزئی در طراحی آنها تأثیر بدی به خواص قطعه ندارد.

۳۶۹- گزینه «۳» صحیح است.

حضور سیلیم در ساختار فریتی چدن‌ها موجب افزایش سختی و استحکام کششی زمینه می‌شود. علاوه بر آن قابلیت ماشین‌کاری زمینه را نیز افزایش می‌دهد.

۳۷۰- گزینه «۲» صحیح است.

از آنجایی که چدن‌ها قابلیت شکل‌پذیری مکانیکی مناسبی ندارند نمی‌توان ورق، نبشی و ... از چدن‌ها تولید نمود.

فصل پنجم

۳۷۱- گزینه «۲» صحیح است.

منگنز در فولادها و چدن‌ها خاصیت گوگرد زدایی دارد.

۳۷۲- گزینه «۱» صحیح است.

فولادهای پرکربن حاوی ۰/۱۵ تا ۱/۶ درصد کربن می‌باشند.

۳۷۳- گزینه «۱» صحیح است.

فولادها قیلد (۱۲ درصد منگنز دارد)

۳۷۴- گزینه «۳» صحیح است.

۳۷۵- گزینه «۳» صحیح است.

مزیت شاخص فولادها نسبت به چدن‌ها، خاصیت جوشکاری آن‌ها است.

۳۷۶- گزینه «۲» صحیح است.

فولادهای کم کربن محتوی ۰/۱۲ تا ۰/۲ درصد کربن هستند.

۳۷۷- گزینه «۳» صحیح است.

سختی این فولادها مربوط به فاز پرلیت است.

۳۷۸- گزینه «۱» صحیح است.

تفاوت فولاد و چدن ← درصد کربن

۳۷۹- گزینه «۳» صحیح است.

فولادی با ساختار هیپووتکتوئید دارای فریت آزاد می‌باشد.

۳۸۰- گزینه «۱» صحیح است.

فولاد هیپووتکتیک دارای فریت آزاد است.

۳۸۱- گزینه «۲» صحیح است.

منگنز در فولاد عنصر اکسیژن‌زدا بوده و نقش مهم دیگر آن گوگردزدایی است.

۳۸۲- گزینه «۱» صحیح است.

در فولادهای خوش تراش درصد گوگرد را به منظور سهولت در تراش فولاد، حدود ۱ درصد در نظر می‌گیرند.

۳۸۳- گزینه «۱» صحیح است.

با افزایش مقدار کربن در فولاد، استحکام نهایی، سختی و تنش تسلیم قطعات افزایش یافته و در مقابل از درصد ازدیاد طول نسبی، درصد کاهش سطح مقطع کششی و مقاومت به ضربه آنها کاسته می‌شود.

۳۸۴- گزینه «۲» صحیح است.

منگنز و سیلیم عناصر اکسیژن‌زدا در فولاد هستند ولی چون سیلیم در این تست به همراه مس بیان شده است پس گزینه ۲ درست است.

پاسخنامه شناسات فلزات

- ۳۸۵- گزینه «۲» صحیح است.
موارد ۱، ۲ و ۴ درست است و گزینه ۳ غلط است زیرا برای تولید فولادهای پرآلیاژ از کوره القایی استفاده می‌گردد.
- ۳۸۶- گزینه «۲» صحیح است.
فولادهای کم آلیاژ منگنزی دارای خواص ریخته‌گری مشابهی با فولادهای ساده کربنی هستند ولی خواص مکانیکی بهتری دارند.
- ۳۸۷- گزینه «۴» صحیح است.
موارد ۱، ۲ و ۳ درست است و گزینه ۴ غلط است زیرا فولاد با ساختار هیپوئوتکتوئید ویژه فولادهای کربنی و کم آلیاژ است.
- ۳۸۸- گزینه «۱» صحیح است.
فولادهای کرم - نیکل در برابر خوردگی در حرارت‌های بالا و اکسیداسیون مقاومند و فولادهای پرسیسمیم در برابر عوامل خوردگی و سایشی مقاومت می‌کنند.
- ۳۸۹- گزینه «۱» صحیح است.
فولادهای سیلیسیم‌دار، کرم‌دار بالا و پرمگنز تمایل به ایجاد ترک‌های حرارتی دارند.
- ۳۹۰- گزینه «۴» صحیح است.
فولادهای ماراجینگ، TRIP و اوس فورمد بالاترین استحکام را در میان خانواده فلزات به خود اختصاص داده‌اند.
- ۳۹۱- گزینه «۳» صحیح است.
قابلیت جوشکاری مزیت شاخص فولاد به ویژه در مقایسه با چدن‌ها می‌باشد.
- ۳۹۲- گزینه «۲» صحیح است.
مناب کوره زمینی مارتین به علت خواص خوب، قیمت پایین و ظرفیت زیاد صرف تولید قطعات بزرگ و سنگین می‌شود.
- ۳۹۳- گزینه «۱» صحیح است.
بیشترین تناژ تولید قطعات فولادی مربوط به فولادهای کربنی می‌باشد.
- ۳۹۴- گزینه «۲» صحیح است.
گوگرد و فسفر عناصر نامطلوب در فولادها می‌باشند.
- ۳۹۵- گزینه «۳» صحیح است.
گوگرد سبب کاهش سیالیت و تمایل به ایجاد ترک‌های حرارتی می‌گردد و فسفر مقاومت به ضربه فولاد را کاهش می‌دهد.
- ۳۹۶- گزینه «۴» صحیح است.
در فولادهای هیپوئوتکتوئید کاربرد ثانویه وجود دارد.
- ۳۹۷- گزینه «۱» صحیح است.
مصرف اصلی فولادهای ساده کربنی در صنایع الکتریکی، صنایع ماشین‌سازی نظیر ریل راه‌آهن، بدنه‌ی پاتیل‌ها و قاب بدنه موتورها می‌باشند.
- ۳۹۸- گزینه «۲» صحیح است.
فولاد میان کربن در میان انواع فولادهای ساده کربنی بیشترین مقدار مصرف را دارد.
- ۳۹۹- گزینه «۳» صحیح است.
فولادهای کربنی از نظر سیالیت: پر کربن < میان کربن < کم کربن
- ۴۰۰- گزینه «۱» صحیح است.
فولادهای پرآلیاژ منگنزی محتوی حدود ۱۳ درصد منگنز هستند که به آنها فولاد هادفیلد می‌گویند.
- ۴۰۱- گزینه «۴» صحیح است.
فولادهای پر کربن حاوی ۰/۱۵ تا ۱/۶ درصد کربن هستند.

۴۰۲ - گزینه «۳» صحیح است.

فولادهای میان کربن محتوی ۰/۲ تا ۰/۵ درصد کربن هستند.

۴۰۳ - گزینه «۲» صحیح است.

فولادهای کم کربن محتوی ۰/۱۲ تا ۰/۲ درصد کربن هستند.

۴۰۴ - گزینه «۴» صحیح است.

فولادهادفیلد که مقاومت به سایش توأم با ضربه بالایی دارد در ساخت ذره آسیاب‌ها، فک سنگ‌شکن‌ها و ناخنک ماشین‌های خاک‌بردار به کار می‌رود.

۴۰۵ - گزینه «۱» صحیح است.

با افزایش مقدار منگنز در فولاد هادفیلد، سیالیت مذاب افزایش می‌یابد.

۴۰۶ - گزینه «۱» صحیح است.

فولادهای کرم‌دار آلیاژی دارای سیالیت کم هستند بنابراین سرعت ریختن مذاب در این فولادها باید دو برابر فولاد ساده کربنی باشد.

۴۰۷ - گزینه «۳» صحیح است.

فولاد پرسلیسیم در مقابل عوامل خوردنده و سایشی مقاوم می‌باشند.

فصل ششم

۴۰۸ - گزینه «۲» صحیح است.

آلیاژهای آلومینیم - منیزیم سبک بوده و از مقاومت مالی در مقابل خوردگی برخوردار هستند.

۴۰۹ - گزینه «۱» صحیح است.

سیلیسیم قابلیت ریخته‌گری این آلیاژ را افزایش می‌دهد.

۴۱۰ - گزینه «۴» صحیح است.

۴۱۱ - گزینه «۴» صحیح است.

بعد از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر است. آلومینیم در مقام سرم قرار دارد.

۴۱۲ - گزینه «۴» صحیح است.

۴۱۳ - گزینه «۴» صحیح است.

آلیاژ آلومینیم همراه با مقدار کمی تیتانیوم قابلیت ششو پیدا کرده و در ساخت قاشق چنگال به کار می‌رود.

۴۱۴ - گزینه «۲» صحیح است.

آلومینیم - مس ← عملیات حرارتی پذیر

آلومینیم - منیزیم ← عملیات حرارتی ناپذیر

۴۱۵ - گزینه «۴» صحیح است.

۴۱۶ - گزینه «۱» صحیح است.

بوکسیت مهم‌ترین ماده معدنی تجارتي محتوی AL است.

۴۱۷ - گزینه «۴» صحیح است.

موارد ۱، ۲ و ۳ غلط است.

۴۱۸ - گزینه «۱» صحیح است.

بوکسیت را پس از خرد کردن، آسیا کردن و نرم کردن در محلول غلیظ سود سوزآور در درجه حرارت حدود ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد حل می‌کنند.

۴۱۹ - گزینه «۲» صحیح است.

هیدرات آلومینیوم در درجه حرارت ۱۲۰۰°C (در کوره‌های دوار) تجزیه می‌گردد و آلومین بدست می‌آید.

۴۲۰ - گزینۀ «۲» صحیح است.

نقطه ذوب آلومینیوم 960°C و نقطه جوش آن 2050°C می باشد.

۴۲۱ - گزینۀ «۴» صحیح است.

منیزیم سبکترین فلز صنعتی می باشد.

۴۲۲ - گزینۀ «۱» صحیح است.

چگالی آلومینیوم $27/7$ گرم به سانتی متر مکعب می باشد.

۴۲۳ - گزینۀ «۲» صحیح است.

آلیاژ آلومینیوم - مس - سیسیم از مهم ترین آلیاژهای آلومینیوم است.

۴۲۴ - گزینۀ «۴» صحیح است.

۴۲۵ - گزینۀ «۳» صحیح است.

دارا بودن سبکی وزن و استحکام بالا، آلومینیوم را برای ساخت قطعات هواپیما مناسب ساخته است. (یعنی داشتن تانوسپی)

۴۲۶ - گزینۀ «۱» صحیح است.

آلیاژها یا آلپاکس، آلیاژهای آلومینیوم هستند که محتوی مقدار کمی تیتانیوم می باشند و قابلیت شستشو و پرداخت کاری دارند و در ساخت قاشق و چنگال کاربرد دارند.

۴۲۷ - گزینۀ «۲» صحیح است.

آلومینیوم سبکترین فلز صنعتی بعد از منیزیم است.

۴۲۸ - گزینۀ «۳» صحیح است.

آلومینیوم به علت داشتن هدایت الکتریکی بالا در مصارف الکتریکی کاربرد دارد و از آنجایی که چگالی آلومین از مس کمتر است، آلومینیوم دارای هدایت حجمی بالاتری از مس می باشد و کاربرد آن را گسترده ساخته است.

۴۲۹ - گزینۀ «۱» صحیح است.

آلومینیوم بعد از اکسیژن و سیسیم سومین عنصر فراوان پوسته زمین است و به مقدار ۸ درصد در پوسته زمین وجود دارد.

۴۳۰ - گزینۀ «۳» صحیح است.

بوکسیت مهم ترین ماده معدنی تجارتمی محتوی آلومینیوم می باشد.

۴۳۱ - گزینۀ «۲» صحیح است.

فرآیند بایر، عمده ترین روش تهیه آلومینیوم از بوکسیت است.

۴۳۲ - گزینۀ «۴» صحیح است.

در فرآیند بایر بوکسیت خرد شده و نرم شده را در محلول سود سوزآور (NaOH) در دمای حدود 240°C حل می کنند.

۴۳۳ - گزینۀ «۳» صحیح است.

در فرآیند الکترولیز آلومینیوم محلول الکترولیت: ۱- کریولیت ۲- آلومین ۳- فلورنر آلومینیوم ۴- فلورنر کلسیم می باشد.

۴۳۴ - گزینۀ «۲» صحیح است.

مس - منیزیم - سیسیم، مهم ترین عناصر آلیاژی آلومینیوم هستند.

۴۳۵ - گزینۀ «۴» صحیح است.

عناصری نظیر تیتانیوم، ژر و لیتیم در جوانه زایی، دانه بندی، اکسیدزدایی و سایر عملیات کیفی اهمیت ویژه ای دارند اما از نظر آلیاژسازی اهمیت زیادی ندارند.

۴۳۶ - گزینۀ «۱» صحیح است.

آلیاژ آلومینیوم - مس با ۲/۵ درصد مس عملیات حرارت پذیر است.

۴۳۷ - گزینه «۴» صحیح است.

این آلیاژ در روش‌های مختلف ماسه، ریژه و تحت فشار ریخته می‌شود.

۴۳۸ - گزینه «۲» صحیح است.

آلیاژهای آلومینیوم - منیزیم به علت سبکی و مقاومت به خوردگی بالا در صنایع کشتی‌سازی، زیردریایی، هواپیماسازی و ابزار معدن به کار می‌روند.

۴۳۹ - گزینه «۱» صحیح است.

مس و روی مقاومت به خوردگی را که از مهم‌ترین خواص این آلیاژ می‌باشد کاهش می‌دهد.

۴۴۰ - گزینه «۲» صحیح است.

آلیاژهای آلومینیوم - منیزیم با ۵ درصد منیزیم در روش‌های ریژه و تحت فشار ریخته‌گری می‌شود و آلیاژهای با ۱۰ درصد منیزیم در کلیه روش‌ها ریخته‌گری می‌شوند.

۴۴۱ - گزینه «۳» صحیح است.

آلیاژ آلومینیوم - مس (۸-۱۲٪ مس) به علت مشکلات ریخته‌گری کاربرد کمتری دارند.

۴۴۲ - گزینه «۳» صحیح است.

آلیاژ آلومینیوم - سیلیسیم در صنعت ریخته‌گری کاربرد فراوانی دارد و سیلیسیم موجب افزایش قابلیت ریخته‌گری آلومینیوم می‌گردد.

فصل هفتم

۴۴۳ - گزینه «۱» صحیح است.

مس فلزی نرم است که سختی آن از ۲۰ برنیل تجاوز نمی‌کند.

۴۴۴ - گزینه «۳» صحیح است.

یکی از آلیاژهای مس، آلومینیم برنز است که محتوی ۷ تا ۱۱ درصد آلومینیم می‌باشد.

۴۴۵ - گزینه «۴» صحیح است.

عملیات حرارتی تابکاری به منظور حذف تنش‌های داخلی، بر روی قطعات مسی انجام می‌گیرد.

۴۴۶ - گزینه «۳» صحیح است.

نقره هادی‌ترین فلز است.

۴۴۷ - گزینه «۲» صحیح است.

مغز یا برنز ← مس و قلع

۴۴۸ - گزینه «۲» صحیح است.

برنزهای چرخ دنده عموماً حاوی ۸ تا ۱۲ درصد قلع و حدود ۲ تا ۴ درصد روی می‌باشند.

۴۴۹ - گزینه «۴» صحیح است.

۴۵۰ - گزینه «۴» صحیح است.

مس را به روش تر و خشک تغلیظ می‌کنند و عیار آن را با فلوتاسیون افزایش می‌دهند.

۴۵۱ - گزینه «۳» صحیح است.

مس الکترولیز شده ۹۹/۹ درصد خلوص دارد و مس پلیستر یا مس جوشدار و یا مس خام که هر سه یکی هستند ۷۰ درصد خلوص دارد و مات مس دارای ۴۵ درصد خلوص است و از همه گزینه‌ها مس خالص کمتری دارد.

۴۵۲ - گزینه «۱» صحیح است.

موارد ۲، ۳ و ۴ درست است و گزینه ۱ غلط است زیرا مس قدیمی‌ترین فلز صنعتی است که بشر از حدود ۵ هزار سال قبل از میلاد با آن آشنا شد.

۴۵۳ - گزینه «۱» صحیح است.

سنگ معدن مس را در کوره‌های روربر یا شعله‌ای ذوب می‌کنند که حاصل این کوره مات مس است.

۴۵۴ - گزینه «۳» صحیح است.

مس‌های آلیاژی عموماً حاوی بیش از ۹۸/۵ درصد مس هستند تنها عملیات حرارتی روی مس تابکاری است که به منظور حذف تنش‌های داخلی صورت می‌گیرد و درجه حرارت در آن حدود 600°C می‌باشد.

۴۵۵ - گزینه «۲» صحیح است.

برنج‌های سربدار معمولاً بین ۱ تا ۲۰ درصد سرب دارند. (آلیاژ مس و روی در صنعت به نام برنج شناخته می‌شود)

۴۵۶ - گزینه «۴» صحیح است.

موارد ۱، ۲ و ۳ درست می‌باشد و گزینه ۴ غلط است زیرا سرب در برنج قابلیت ماشین‌کاری افزایش داده در حالی که قابلیت تغییر شکل گرم را کاهش می‌دهد.

۴۵۷ - گزینه «۳» صحیح است.

برنج‌های کارپذیر پس از تغییر شکل سرد، دارای تنش‌های داخلی بسیار هستند و به همین منظور باید عملیات تابکاری (حذف تنش داخلی) روی آنها صورت گیرد.

- و برنزهای سربدار که حاوی ۴ تا ۲۰ درصد سرب هستند در ساخت پاناقان کاربرد دارند.

۴۵۸ - گزینه «۲» صحیح است.

مس دارای نقطه ذوب 1083 و ساختار بلوری F.C.C می‌باشد.

۴۵۹ - گزینه «۱» صحیح است.

جرم مخصوص مس $8/9$ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

۴۶۰ - گزینه «۱» صحیح است.

یکی از مهم‌ترین مصارف مس بر قابلیت هدایت حرارتی و الکتریکی آن استوار است.

۴۶۱ - گزینه «۴» صحیح است.

زمینه‌های کاربرد مس بر ۶ خاصیت مهم آن استوار است و موارد ۱، ۲ و ۳ جزء این خواص می‌باشند و گزینه ۴ غلط است زیرا مس دارای تنوع آلیاژی در ساخت قطعات مقاوم به کشش و فشار می‌باشد.

۴۶۲ - گزینه «۲» صحیح است.

مات مس ترکیبی از ۴۵ درصد مس با ناخالصی‌های آهن، گوگرد و طلا می‌باشد.

۴۶۳ - گزینه «۱» صحیح است.

مس به میزان 0.02 درصد در پوسته زمین وجود دارد.

۴۶۴ - گزینه «۳» صحیح است.

مس یکی از محدود عناصری است که به صورت خالص در طبیعت یافت می‌شود.

۴۶۵ - گزینه «۲» صحیح است.

ذخایر عظیم مس سرچشمه یکی از معادن مهم مس در دنیا محسوب می‌شود.

۴۶۶ - گزینه «۴» صحیح است.

کالکوپریت، کوپریت، آزوریت معروف‌ترین کانی‌های مس می‌باشند.

۴۶۷ - گزینه «۱» صحیح است.

در الکترولیز مس محلول الکترولیت از اسید سولفوریک و سولفات مس انتخاب می‌شود.

۴۶۸ - گزینه «۴» صحیح است.

آلیاژهای ریخته‌گری مس در روش‌های مختلف ریخته‌گری در ماسه، ریژه و تحت فشار شکل می‌گیرند.

۴۶۹- گزینه «۴» صحیح است.

کار سرد بر روی مس الکترولیز شده موجب افزایش استحکام و سختی مس می‌شود.

۴۷۰- گزینه «۲» صحیح است.

تنها عملیات حرارتی که بر روی مس و مس آلیاژی انجام می‌شود تابکاری (به منظور حذف تنش‌های داخلی) است.

۴۷۱- گزینه «۱» صحیح است.

برنج آلیاژی از مس و روی می‌باشد و مفرغ آلیاژی از مس و قلع است.

۴۷۲- گزینه «۱» صحیح است.

برنج فرمز حاوی کمتر از ۲۰ درصد روی است پس در نتیجه بیش از ۸۰ درصد آن را مس تشکیل می‌دهد.

۴۷۳- گزینه «۳» صحیح است.

برنج‌های قلع‌دار حداکثر حاوی ۱ تا ۲ درصد قلع هستند.

۴۷۴- گزینه «۴» صحیح است.

در برنج‌های سرب‌دار، سرب قابلیت ماشین‌کاری را افزایش داده ولی قابلیت تغییر شکل گرم کاهش می‌دهد.

۴۷۵- گزینه «۲» صحیح است.

قلع سختی و مقاومت به خوردگی آلیاژ برنز را افزایش می‌دهد و سرب به مقدار ۰/۰۵ درصد موجب افزایش قابلیت ماشین‌کاری برنز می‌گردد.

۴۷۶- گزینه «۱» صحیح است.

برنزهای چرخ‌دنده عموماً حاوی ۸ تا ۱۲ درصد قلع و حدود ۲ تا ۲ درصد روی می‌باشند و در بعضی موارد از نیکل به جئی روی و یا

همراه با روی استفاده می‌گردد.

۴۷۷- گزینه «۴» صحیح است.

فسفر برنز آلیاژی از مس و قلع است که عموماً محتوی ۰/۵ درصد فسفر می‌باشند.

۴۷۸- گزینه «۳» صحیح است.

آلومینیوم برنز آلیاژی از مس و آلومینیوم بوده که حاوی ۷ تا ۱۱ درصد آلومینیوم است.

۴۷۹- گزینه «۲» صحیح است.

آلیاژهای مس و نیکل تحت نام تجارتي ورشو یا نقره آلمانی در صنایع به کار می‌روند.

۴۸۰- گزینه «۱» صحیح است.

سیلیس برنزها که عموماً حاوی ۶ درصد سیلیس هستند قابلیت جوشکاری مناسبی دارند.

۴۸۱- گزینه «۲» صحیح است.

فصل هشتم

۴۸۲- گزینه «۳» صحیح است.

آلیاژهای کرومیل (کرم + نیکل) و آلومیل (آلومینیوم + نیکل) در ساخت ترموکوپل‌ها کاربرد دارند.

۴۸۳- گزینه «۳» صحیح است.

روی بیشتر از طریق ریخته‌گری تحت فشار محفوظه‌ی گرم تولید می‌گردد.

۴۸۴- گزینه «۲» صحیح است.

زماک محتوی (روی - آلومینیوم - مس - منیزیم) می‌باشد و پایه‌ی اصلی آن روی است.

۴۸۵- گزینه «۳» صحیح است.

۴۸۶- گزینه «۲» صحیح است.

۴۸۷- گزینه «۱» صحیح است.

۴۸۸- گزینه «۱» صحیح است.

پرمالوی - نیکل + آهن