آشنایی:

مهمترین عامل مورد نظر مهندسان در انتخاب مواد ، تطبیق ویژگی های ماده با شرایط کار است. نخست نیازمندیهای هر قطعه تخمین زده و تعیین می شوند، اینها ممکن است شامل خواص مکانیکی (استحکام ، سفتی ، مقاومت در برابر شکست یا توانایی تحمل ارتعاش و ضربه)خواص فیزیکی (وزن ،ویژگی های الکتریکی یا ظاهر مواد)یا خصوصیاتی در ارتباط با محیط اطراف (قدرت کار کردن در حرارت های بالا یا مقاومت در برابر خوردگی)باشند. انتخاب ماده ی مهندسی مناسب غا لباً بر پایه نتایج فهرست شده و طبقه بندی شده از آزمایش های استاندارد است.

خواص فیزیکی وخواص مکانیکی :

یک راه حل معمول برای تمیز دادن یک ماده از ماده دیگر ،مقایسه خواص فیزیکی آنهاست . این خواص شامل ویژگی هایی مانند جرم (وزن) دمای ذوب،خواص نوری ،(میزان شفافیت و رنگ)،خواص گرمایی شامل گرمای ویژه ،ضریب انبساط حرارتی ،هدایت گرمایی،هدایت برقی ،و خواص آهن ربایی هستند .در بعضی موارد هنگام انتخاب ماده ممکن است خواص فیزیکی در درجه اول اهمیت باشند . البته در بیشتر موارد خواصی که بیانگر چگونگی واکنش ماده درمقابل نیروهای وارد شده بر آن هستند ، عامل تعیین کننده در انتخاب مواد می باشند .این خواص مکانیکی با قرار دادن نمونه ای از ماده تحت آزمایش های استاندارد تعیین می شوند .

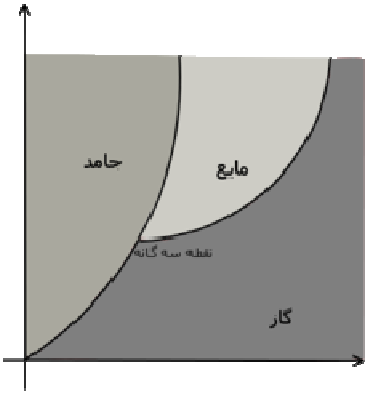
تعاریف مربوط به خواص فیزیکی :

دمای ذوب : به دمایی که در آن، ماده به طور کامل از حالت جامد به مایع (یا بالعکس) تبدیل می‌شود دمای ذوب یا دمای انجماد می‌گویند.دمای ذوب/ انجماد در نمودارهای فازی به عنوان نقطهٔ ذوب/ انجمادمی‌شود.تمامی نقاطی که رو خط میان فاز مایع و جامد قرار دارند همگی بیانگر نقطهٔ انجماد/ذوب هستند.معروف‌ترین نقطهٔ ذوب / نقطهٔ انجماد مربوط به آب می باشد نقطهٔ ذوب و انجماد همیشه برای مواد خالص در نظر گرفته می شود. ناخالصی و فشار روی نقطهٔ ذوب انجماد تاثیر می گذارد.در حین ذوب شدن منجمد شدن دمای جسم ثابت می ماند.

دمای انجماد : تعریف یک دما به عنوان دمای ذوب یا دمای انجماد به دیدگاه ما از رژیم حرارتی بستگی دارد. هنگام گرم کردن، این نقطه، نقطهٔ ذوب و هنگام سرد کردن نقطهٔ انجماد است.

نقطهٔ ذوب متجانس : موادی که دارای نقطهٔ ذوب متجانس هستند، در یک دمای خاص ذوب یا منجمد می‌شوند و تا پایان استحاله دمای آنها ثابت باقی می‌ماند.

نقطهٔ ذوب نامتجانس : مواد دارای نقطه ذوب نامتجانس در یک محدودهٔ دمایی مشخص ذوب یا منجمد می‌شوند و در این محدوده با پایین رفتن دما مقدار فاز جامد بیشتر شده و از مقدار فاز مایع کاسته می‌شود.



انبساط : اصطلاحی در علم فیزیک است که بر بزرگ شدن ماده بر اثر سرایت گرما به آن دلالت می‌کند. این عمل معکوس عمل انقباض است.

ظرفیت گرمایی یا ظرفیت حرارتی : یک سامانه با C نشان داده می‌شود که عبارت است از نسبت گرمای مبادله شده با سیستم به تغییر دمای ناشی از مبادله گرما. مفهوم ظرفیت گرمایی فقط درمواردی به کارمی‌رود که مبادله گرما با سیستم تنها باعث تغییر دمای سیستم شود و در مواردی که تغییرفاز ایجادمی‌شود، به کارنمی‌رود.

ظرفیت گرمایی ویژه: مقدار گرمایی است که با واحد جرم کنترلی سیستم مبادله می‌شود تا دمای آن ۱ درجه سانتیگراد تغییر یابد.(معادل مقدار گرمایی است که لازم است مقدار مشخص از ماده‌ای دریافت کند تا دمای آن یک واحد افزایش یابد.) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده مقدار انرژی است که یک گرم از آن ماده دریافت می‌کند تادرجه حرارت آن ماده یک درجه سانتیگراد افزایش یابد. فرمول آن برابر است با : $Q = m\ c\ \Delta T$ که در آن: Q برابر با انرژی مبادله شده، m برابر با جرم ، c ظرفیت گرمایی ویژه جسم ، ΔT برابر با اختلاف دما است. ظرفیت گرمایی ویژه در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازها است. این مورد با استفاده از تئوری سینتیک مولکولی قابل توجیه است. مولکول‌ها در گازها از سرعت حرکت بالایی برخوردارند و تغییر کمی در دمای یک گاز منجر به افزایش حجم آن می‌شود. به این دلیل ظرفیت گرمایی ویژه در گازها پایین است در حالی که افزایش حرکت مولکول‌ها و حجم مایعات در اثر افزایش دما کمتر از گازهاست

و بنابراین مایعات ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری نسبت به گازها دارند. در مورد جامدات به دلیل آن که انرژی گرمایی بالایی باید به آنها داد تا حجمشان افزایش یابد ظرفیت گرمایی ویژه جامدات بیشتر از مایعات است.

ضریب انبساط حرارتی : وقتی به یک جسم حرارت می دهیم افزایش انرژی جنبشی ذرات سازنده باعث افزایش فاصلهٔ تعادلی اتم‌های پیوندی و در نتیجه افزایش طول پیوندهای شیمیایی می‌شود. افزایش طول این پیوندها موجب افزایش طول جامدات و افزایش حجم مواد می‌شود

$$\alpha = \frac{1}{L_0}\frac{\partial L}{\partial T}$$

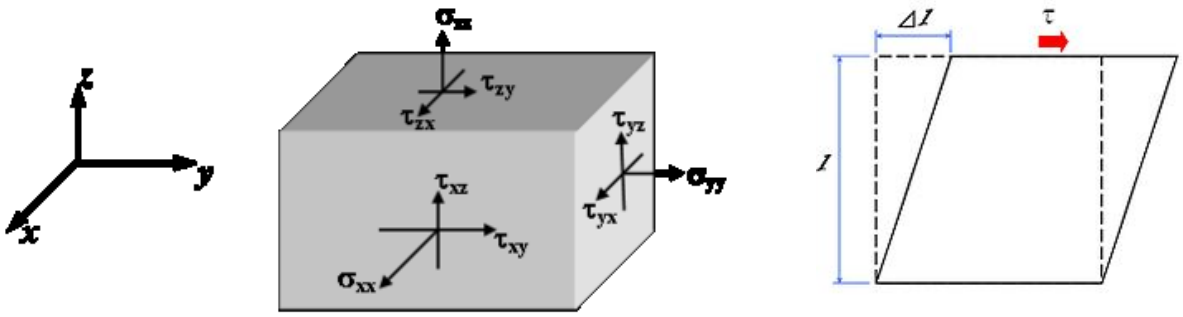
ضریب انبساط حرارتی خطی مواد به صورت زیر تعریف می‌شود:

که در آن α ضریب انبساط حرارتی خطی، L_0 طول اولیه، L طول ثانویه و Tدما است.

تنش و کرنش:

ماده ای که در یک سازه یا قطعه ، تحت تأثیر نیروی خارجی به کار می رود تغییر شکل می دهد (کرنش پیدا می کند)و نیروهای عکس العمل داخلی (تنش)در تمام ماده منتقل می شوند.

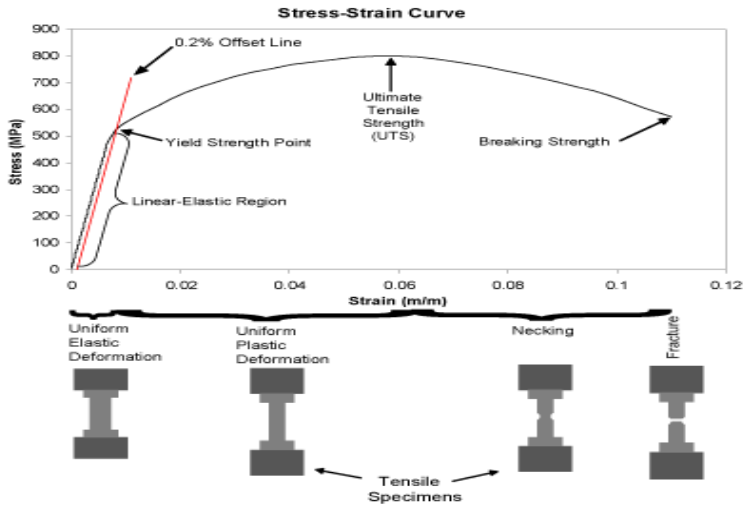
به مقدارنیروی داخلی وارد بر واحد سطح تنش گفته می‌شود. تنش را نسبت به نوع نیروی مؤثر بر اجسام با نام‌های گوناگون می‌نامند. کمیت تنش اولین بار توسط کوشی در حدود سال ۱۸۲۲ در نظریه الاستیسیته معرفی شد. در دستگاه SI واحد اندازه‌گیری تنش پاسکال است.



تنش برشی ، به قسمت بالایی مربعی که از پایین نگه داشته شده‌است، اعمال می‌شود. این تنش باعث ایجاد کرنش یا تغییر شکل در مربع شده و آن را تبدیل به یک متوازی‌الاضلاع می‌کند. سطح درگیر، بخش بالایی متوازی‌الاضلاع خواهد بود.

کرنش : در اصطلاح فیزیک به تغییر در طول جسم جامد در هر جهت نسبت به طول آن جسم در همان جهت که در اثر اعمال نیرو (تنش) پدید می‌آید گفته می‌شود و آن را با علامت ε نشان می‌دهند.

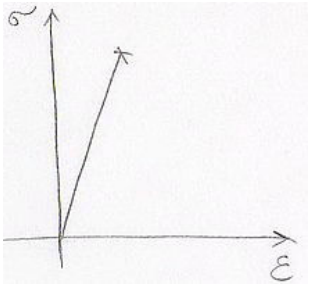
خواص استاتیکی :هنگامی که نیروهای اعمال شده بر یک ماده کاملاً و یا تقریباً ثابت و ساکن باشند حالت حاصله را حالت استاتیک می نامند . در بیشتر موارد نیروی واردبر مواد عملاً استاتیکی هستند و بدین جهت رفتار مواد در حالت استاتیک اهمیت فراوان دارد .در نتیجه آزمایش های استانداردی به منظور سنجش خواص استاتیکی مواد تعیین شده اند . با استفاده از نتایج این آزمایش ها می توان موادی که شرایط کاری آنها به اندازه ی کافی مشابه با شرایط آزمایشگاهی است را انتخاب کرد . هنگامی که شرایط کار و آزمایش مثل هم نباشد می توان از نتیجه آزمایش برای ارزیابی مقایسه ای مواد مختلف کمک گرفت . اگر نیروی اعمال شده بر سطح مقطع اولیه و تغییر طول اولیه نمونه تقسیم شود اثرات ناشی از اندازه های نمونه حذف می شود نتیجه این امر نموداری است که منحنی تنش –کرنش مهندسی خوانده می شود .در شکل(1-1)مشاهده می شود که تا سطح معینی از تنش ،منحنی خطی است و تنش و کرنش با هم تناسب خطی دارند حد تنشی که از آن به بعد با کرنش تناسب خطی ندارد حد تناسب نام دارد در تنش های پایین تر از حد تناسب ماده از قانون هوک تبعیت می کند. طبق این قانون در محدوده کشسان ، تنش و کرنش با هم تناسب خطی دارند . نسبت بین تنش و کرنش در محدوده ی کشسان به مدول یانگ و یا ضریب کش سانی شهرت دارد ، که خاصیت ذاتی ماده می باشد و از اهمیت ویژه ای برخوردار است . ضریب کشسانی ، معیاری از سخت پایی ماده است و در نتیجه میزان مقاومت ماده در مقابل تغییر شکل ، هنگام وارد شدن نیرو را نشان می دهد . نشانه آن معمولاً حروف E است .



تا سطح معینی از تنش ، پس از برداشتن نیرو ، نمونه به شکل اولیه ی خود بر می گردد . از تنش صفر تا این تنش ، رفتار ماده کشسان است و این تنش ، حّد کشسانی نام دارد . در برخی مواد حد کش سانی و حد تناسب بر هم منطبق اند ولی در اکثر موارد حد کشسانی کمی بالاتر از حد تناسب البته نباید برای هیچ یک از این دو مقدار ارزش مهندسی زیادی قایل شد ، زیرا این مقادیر شدیداً تابع حساسیت و دقت ماشین آزمایش هستند .

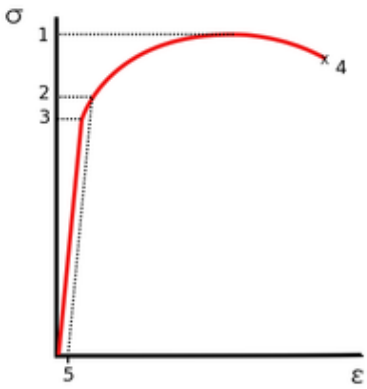
رفتار الاستیک: نوع I :

رفتار نوع I نشانگر رفتار کاملاً کشسان است. در این حالت ماده هیچ‌گونه تغییر شکل پلاستیکی از خود نشان نمی‌دهد و کاملاً از قانون هوک تبعیت می‌کند. در هنگام باربرداری نیز این مواد کاملاً به حالت اولیهٔ خود باز می‌گردند. این مواد بدون تغییرشکل پلاستیک، بصورت ترد می‌شکنند. شیشه‌ها، سنگ‌ها، اکثر سرامیک‌ها و پلیمرهای دارای پیوند عرضی زیاد رفتاری شبیه این نمودار دارند.$\sigma = E\varepsilon$



رفتار الاستیک-پلاستیک یکنواخت: نوع II :

وقتی ماده‌ای امکان تغییر شکل پلاستیک داشته‌باشد، منحنی تنش-کرنش مهندسی آن به صورت روبرو خواهد بود. از آنجایی که این مواد نقطهٔ تسلیم مشخصی ندارند، از کرنش قرارداد تسلیم برای تعیین نقطهٔ تسلیم در آنها استفاده می‌شود. حد تسلیم تنشی در نظر گرفته می‌شود که کرنش مومسانی برابر با کرنش قرارداد تسلیم ایجاد کند.قسمتی از منحنی تنش حقیقی-کرنش حقیقی این مواد را می‌توان را رابطهٔ زیر مرسوم به رابطهٔ هولمن[۱] توصیف کرد: $\sigma = K\varepsilon^n$ که در آن σ تنش حقیقی، ε کرنش مومسان حقیقی، n توان کارسختی و K ثابت ماده است.



نمودار تنش-کرنش مهندسی آلومینیوم

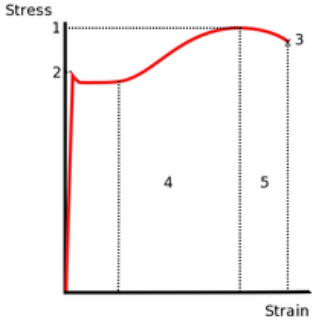
۱.استحکام نهایی ۲-استحکام تسلیم

۳.حد تناسب ۴.شکست ۵.کرنش قرارداد تسلیم

رفتار الاستیک-پلاستیک غیریکنواخت: نوع III :

برخی از مواد نمودار تنش-کرنش دندانه‌دار دارند. این نوع نمودار نشان‌دهندهٔ تغییرات ساختاری ناهمگن در ماده است. ایجاد دوقلویی یا اثر پورتوین-لوشاتلیه ناشی از اتم‌های محلول یا برهم‌کنش تهیجایی‌ها با نابجایی‌ها می‌تواند باعث به وجود آمدن این نوع رفتار در مواد شود.

رفتار الاستیک-پلاستیک غیریکنواخت، پلاستیک یکنواخت: نوع IV :



منحنی تنش-کرنش مهندسی یک فولاد سازه‌ای معمولی

۱-استحکام نهایی ۲-استحکام تسلیم

۳-شکست ۴-ناحیه کار سختی

فولادها بطور معمول تا نقطهٔ تسلیم رفتار خطی از خود نشان می‌دهند. این ناحیه از نمودار، ناحیهٔ تغییرشکل الاستیک نامیده می‌شود. پس از تسلیم (تسلیم بالایی) تنش تا میزان تسلیم پایینی کاهش می‌یابد که به دلیل آزاد شدن قفل‌های لومر-کاترل و تشکیل نوارهای لودر است. سپس بعد از مقداری تغییر شکل در تنش ثابت به دلیل کار سختی دوباره تنش تا استحکام نهایی افزایش می‌یابد. پس از استحکام نهایی به علت گردنی شدن سطح مقطع نمونه کاهش یافته و تنش مهندسی کاهش می‌یابد. این فرآیند تا نقطهٔ شکست ادامه پیدا می‌کند.

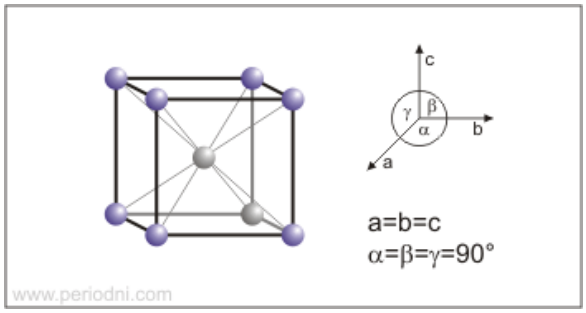
رفتار الاستیک-پلاستیک غیریکنواخت، پلاستیک یکنواخت: نوع V :

برخی از پلیمرهای بلورین هنگام تغییر شکل پلاستیک از خود چنین رفتاری نشان می‌دهند. در این حالت پس از تسلیم بالایی و افت نیرو، کشش سرد آغاز می‌شود که مانند نقطهٔ تسلیم پایینی در رفتار نوع IV است ولی این ناحیه وسیع‌تر بوده و در آن واحدهای ساختاری پلیمرها در برابر نیرو جهت‌گیری می‌کنند این فرآیند باعث افزایش استحکام پلیمر در برابر نیرو می‌شود.

ساختار بلوری

ساختار بلوری یا کریستالی ویژه فلزهاست. فلزهایی که دو یا چند ساختمان بلوری پایدار داشته باشند، دگرشکلی هستند. این شرایط بستگی به دما و فشار دارد. ساختارهای بلوری با استحاله می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند. دگرشکل‌ها حجم‌های متفاوتی دارند و در نتیجه تنش‌های متفاوتی در سطح‌شان پیدا می‌شود. مثلاً آهن دارای دو دگرشکل آلفا و گاما است که اهمیت ویژه‌ای دارند. منگنز، کبالت، قلع، تیتانیم، زیرکونیم و تلوریم نیز از این دست فلزهای دگرشکل هستندگرافیت و الماس دو دگرشکل کربن هستند: شکل‌های خالصی از یک عنصر که از نظر ساختار با هم تفاوت دارند.

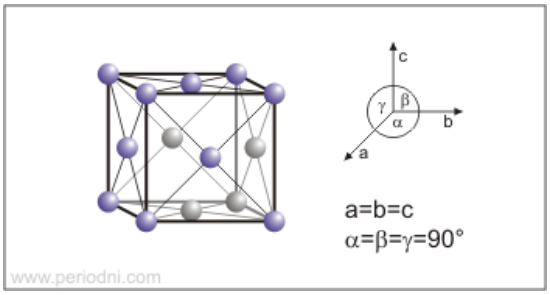
بررسی ساختار کریستالی فلزات :همانطورکه در شکل ملاحظه میکنید و از نام لاتین آن هم پیداست این شبکه مکعبی استکه دارای ۹ اتم میباشد. ۸ اتم در گوشه ها ویک اتم در مرکز. رابطه بین شعاع و ثابت شبکه = r=a(1.7320۴) که در این رابطه : R=شعاع شبکه و a=ثابت یک سلول شبکه است و ضریب ۱.۷۳ در واقع و در صورت صحیح تر همان رادیکال ۳ است. درصد حجم اشغال شده توسط این bcc یا همان PF برابر ۶۸ درصد است که از دو شبکه دیگر Fcc و Hcp کم تر میباشد.



(PF=حجم سلول واحد/حجم ذرات).

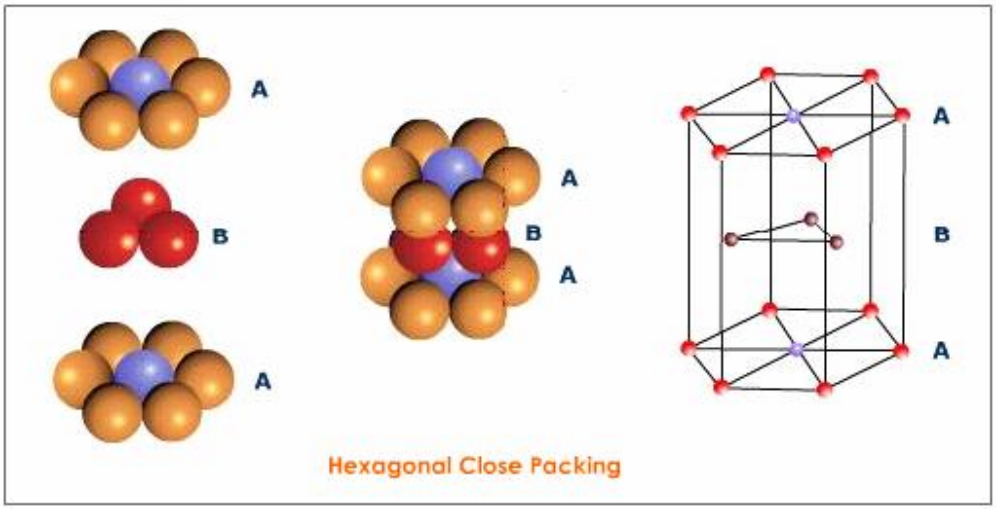
حدود ۲۵ عنصر شیمیایی دارای این نوع شبکه هستند.

عناصری مانند Li-Na-K -Ba و .....دارای این شبکه میباشند.نکته ای که وجوددارد این است که با دیدن جدول مندلیف در میابیم که ۳ عنصر ستون نخست ازاین ساختارند و این نشانه یکی از خاصیتهای شبکه بی سی سی یا مکعبی مرکزداراست.



ساختار (Fcc) یا (Face center cubic) :

ساختار Hcp یا (Hexagonal crystal system) :



همان گونه که در شکل ملاحظه می فرمایید منشوری با قاعده شش ضلعی. هگزاگونال در ترجمه لغوی هم به معنای شش ضلعی است.۳ اتم در مرکز — ۷ اتم در قاعده ها.

تعداد ذرات تشکیل دهنده ساختار هگزاگونال در ۶ ذره می باشد. درصد حجم اشغال شده توسط هگزاگونال یا همان PF برابر ۷۴ درصدمی باشد. (PF=حجم سلول واحد/حجم ذرات) ۱۷ عنصر جدول تناوبی دارای ساختار هگزاگونال می باشند . عناصری مانند mz – Be — Mg و ....

آلیاژ (به انگلیسی: Alloy):

مخلوط یا محلول جامد فلزی متشکل از یک فلز اصلی که آن‌را فلز پایه می‌گویند با یک یا چند عنصر فلزی و یا غیرفلزی است.آلیاژ معمولا خواصی متفاوت از عناصر تشکیل دهنده خود دارد. بسته به میزان همگنی در اختلاط عناصر، آلیاژ می‌تواند تک‌فاز یا چند فازی باشد. هدف از آلیاژسازی، تغییر و بهبود خواص ماده مانند چقرمگی، استحکام، سختی و غیره‌ست. خواص فیزیکی آلیاژ با نمودار فازی توصیف می‌شود.

معمولا آلیاژها بر اساس درصد وزنی عناصر موجودشان گزارش می‌شوند. بر اساس تعداد عناصر، آلیاژ را دوتایی، سه‌تایی و غیره می‌نامند. برای بیان یک آلیاژ مشخص با دامنه متغیر از درصد عناصر، اصطلاح سیستم بکار می‌رود. مثلا، فولاد سیستم آلیاژی دوتایی از آهن و کربن است که در این سیستم آلیاژی دامنه کربن بین ۰.۰۲ تا ۲.۱۴ درصد قابل‌تغییر است.

به محلول جامدی که حداقل یکی از اجزای آنها فلز بوده و خواص فیزیکی وشیمیایی فلزی داشته باشند، آلیاژ فلزی و به محلول‌های جامدی که حداقل یکی از اجزای آن‌ها سرامیکی بوده و خواص سرامیکی داشته باشند، آلیاژ سرامیکی گفته می‌شود.

تاریخچه: تولید آلیاژها سابقه‌ای طولانی دارد و شاید به زمانی برسد که انسان فلز را شناخت. اولین آلیاژها از فلزاتی ساخته شدند که در دسترس انسان و فراوان بودند. مس، قلع، سرب و روی از اولین فلزاتی بودند که انسان از آن‌ها آلیاژ ساخت.

مفرغ: مفرغ نخستین آلیاژی است که بشر ساخته است؛ احتمالا از ترکیب اتفاقی مس و قلع به صورت مذاب و سرد کردن مخلوط‌شان. این آلیاژ چون سخت‌تر از هردو فلز مس و قلع بود، برای ساختن چاقو و نیزه و مانند آن به کار رفت. پس از آن هم انواع مختلفی از آلیاژها به دست بشر ساخته شد و با توجه به نیاز و ویژگی‌های‌شان مورد استفاده قرار گرفت. یکی از پرکاربردترین آن‌ها، آلیاژ برنج است که ترکیبی است از مس و روی. این آلیاژ به سبب سختی زیاد از دیرباز مورد استفاده بوده است.

ویژگی‌های آلیاژها:

در برخی از آلیاژها پس از آمیخته شدن عناصر تشکیل دهنده آلیاژ، خواص تمام عناصر تشکیل‌دهنده در آلیاژ تشکیل شده مشاهده می‌شود. درست مانند حل شدن نمک در آب، یکی از عناصر در دیگری فقط حل می‌شود. اما در برخی از آلیاژها، فلزها چنان در هم می‌آمیزند که آرایش ذرات آن‌ها دگرگون شده و یک ترکیب شیمیایی به دست می‌آید. آلیاژها از ذرات بسیار کوچکی تشکیل شده‌اند. برخی از این ذرات به هم می‌پیوندند و مجموعه‌هایی پدید می‌آورند که به آن‌ها دانه گفته می‌شود. اندازه این دانه‌ها در خواص بعدی آلیاژها بسیار تاثیرگذارند. همچنین اندازه دانه‌ها به عواملی همچون میزان حرارت داده شده به مواد تشکیل‌دهنده و سرعت سرد کردن آن‌ها بستگی دارد؛ در حقیقت هرچه مواد را سریع‌تر سرد کنیم، اندازه دانه‌ها ریزتر می‌شود. به این ترتیب، ریزی و درشتی دانه‌ها، در خواص بعدی آلیاژها تاثیرگذار است و از راه تنظیم میزان حرارت داده شده و سرعت سرد کردن می‌توان خواص مورد نظر را در آلیاژ ایجاد کرد. بیشتر آلیاژها از فلزات تشکیل‌دهنده‌شان سخت‌ترند. به همین دلیل از شکل‌پذیری کمتری برخوردارند. همین‌طور بیشتر آلیاژها در دمایی کمتر از دمای ذوب فلزات تشکیل‌دهنده ذوب می‌شوند و رسانایی الکتریکی ضعیف‌تری دارند.

انواع آلیاژها: آلیاژها را با توجه به فلز پایه‌شان به دو دسته‌ی آهنی و غیرآهنی تقسیم می‌کنند. آلیاژهای آهنی، آلیاژهایی هستند که فلز پایه در آن‌ها آهن است. از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به فولاد اشاره کرد. در مقابل، تمام آلیاژهایی که فلز پایه در آن‌ها، فلزی غیر از آهن است، آلیاژهای غیرآهنی خوانده می‌شود.

آلیاژهای آهنی: فلز پایه در این آلیاژها آهن است. بسته به میزان کربن ترکیب شده در آن، به دو دسته فولادها و چدنها تقسیم می‌شوند.

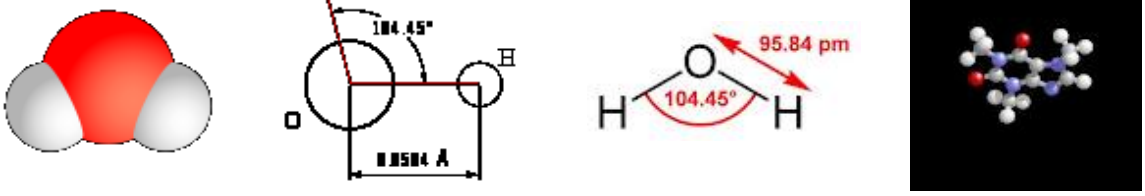
فولاد: وجود کمتر از ۲ درصد تا ۰.۰۲ کربن در آهن، فولاد را به وجود می‌آورد. اضافه کردن عناصر دیگر غیر از کربن، هرکدام خواص متفاوتی به فولاد می‌دهد. منگنز سبب سختی فولاد، نیکل باعث جلوگیری از خوردگی فولاد، تنگستن باعث محکمی و وجود کروم و نیکل سبب ضدزنگ شدن فولاد می‌شود. آهن ورزیده نیز آلیاژی است با کربن کم که در ساختن میخ پرچ، لوله آب، زنجیر و غیره به کار می‌رود.

آلیاژهای غیرآهنی: فلز پایه در این آلیاژها، فلزی غیر از آهن است. مفرغ، برنج و بسیاری آلیاژهایی که می‌شناسیم، آلیاژهای غیرآهنی هستند. امروزه بیشتر چیزهای فلزی که استفاده می‌کنیم از آلیاژها ساخته شده‌اند. کمتر اتفاق می‌افتد که از فلزات به شکل خالص استفاده شوند. حتی طلا و نقره هم به صورت آلیاژ استفاده می‌شوند. افزودن فلزات ارزان قیمت به طلا و نقره، نه تنها از جلوه‌شان نمی‌کاهد، بلکه باعث می‌شود در برابر سایش نیز مقاوم‌تر شوند. طلا و نقره معمولا با مس ترکیب شده و تشکیل آلیاژ می‌دهند. عیار طلا، نشان‌دهنده مقدار فلز اضافه شده در آن است. عیار طلای خالص را ۲۴ فرض می‌کنند. بنابراین طلای ۱۸ عیار، طلایی است که از ۲۴ قسمت، ۱۸ قسمت‌اش طلا و باقی مس است. یکی از آلیاژهای مشهور غیرآهنی ورشو است. این آلیاژ ترکیبی است از مس به عنوان فلز پایه و روی و نیکل به عنوان عناصر حل شونده. ورشو به علت شباهت‌اش به نقره، نقره آلمانی و نقره انگلیسی نیز گفته می‌شود.

آب :

آب مایه حیات و فراوان‌ترین مادهٔ مرکب برروی سطح کره زمین و بستر اولیه حیات به شکلی که امروزه می‌شناسیم. بیش از ۷۵٪ جرم یک انسان از آب تشکیل شده‌است و نیز بیش از ۷۰٪ سطح کره زمین را آب پوشانده است (نزدیک به ۳۶۰ میلیون از ۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع) با وجود این حجم عظیم آب تنها دو درصد از آبهای کره زمین شیرین و قابل شرب است و باقی آن به علت محلول بودن انواع نمک‌ها خصوصاً نمک طعام غیر قابل استفاده است. از همین۲ درصد آب شیرین بیش از ۹۰ درصد به صورت منجمد در دو قطب زمین و

دور از دسترس بشر واقع شده‌است.فرمول شیمیایی آب، H_2O است؛ مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده‌است که با پیوندهای کووالانس به هم متصل شده‌اند. اتم‌های هیدروژن دارای بار مثبت هستند و با زاویه نزدیک به ۱۰۵ درجه در اطراف اتم اکسیژن قرار گرفته‌اند که این موضوع باعث قطبی شدن پیوندهای مولکول آب شده‌است. جرم مولی آب برابر ۱۸ گرم بر مول می‌باشد.



انواع ناخالصی های موجود در آب :

ناخالصی های موجود در آب به سه دسته عمده تقسیم می شوند:

۱) مواد معلق

۲) گازهای محلول در آب

۳) ناخالصی های محلول در آب.

سختی آب :

سختی بطور عمده بر اساس دو فلز کلسیم و منیزیم سنجیده می‌شود. بطور کلی عوامل سختی کاتیون‌ها می‌باشند مانند آلومینیوم، آهن، منگنز و روی در سختی آب شرکت می‌کنند ولی کلسیم و منیزیم به مقدار زیاد وجود دارد و کاتیون‌های دیگر یا وجود ندارند یا به مقدار خیلی کم هستند.

سختی کل (TH) مجمع مقدار کلسیم (Ca) و منیزیم (Mg) می‌باشد.

سختی دائم یا سختی غیرکربناتی (Noncarbonated Hardness) : شامل سختی بدون نمک‌های بی کربناتی (مانند کلرور، سولفات و غیره) می‌باشد.

سختی موقت یا سختی کربناتی (carbonated Hardness) : شامل بی کربنات کلسیم و منیزیم است و از تفاوت سختی کل (TH) و سختی دائم بدست می‌آید.

خوردگی آرماتور :

پکیدن و قلوه‌کن شدن سطوح بتنی، در اثر خوردگی آرماتور به وجود می‌آید. مناطقی که این مشکل در آن به وجود می‌آید عبارت‌است از:

- در عرشهٔ پل‌ها در مناطق سردسیر، در صورت استفاده از مواد شیمیایی یخزدا
- در سازه‌های بتنی در مناطق گرمسیر و مرطوب

پی اچ چند ماده معروف

ماده	pH
اسید کلریدریک، ۱M	۱,۰-
اسید باتری	۰,۵
اسید معده	۲,۰ – ۱,۵
آبلیمو	۲,۴
نوشابه	۲,۵
سرکه	۲,۹
پرتقال یا آبمیوه سیب	۳,۵
رب گوجه فرنگی	۴,۰
آبجو	۴,۵
باران	۵,۰>
قهوه	۵,۰
چای	۵,۵
ادرار	۶,۰
شیر	۶,۵
آب خالص	۷,۰
آب دهان فرد سالم	۷,۴ – ۶.۵
خون	۷,۴۵ – ۷,۳۴
آب دریا	۸,۳– ۷,۷
صابون	۱۰,۰ – ۹,۰
آمونیاک	۱۱,۵
ماده سفید کننده	۱۲,۵
سود سوزآور	۱۳,۵

ویژگی های آبهای شور :

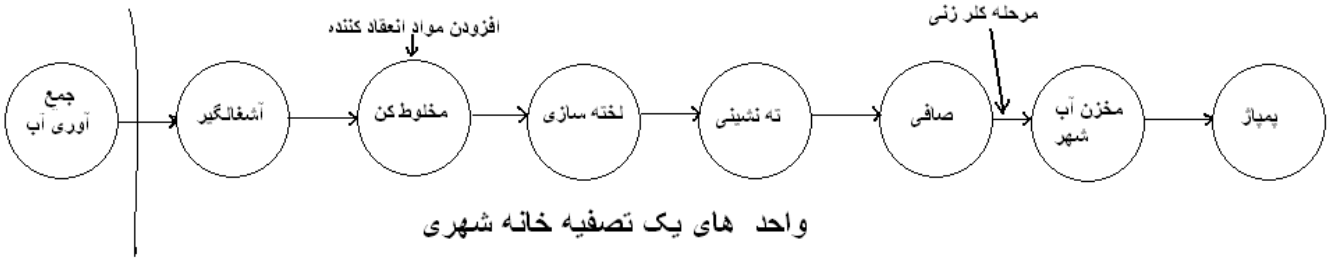
PH: یک کمیت لگاریتمی که میزان اسیدی یا بازی بودن مواد را مشخص می‌کند. بیشتر آبزیان فقط در پی‌اچ بین ۵ تا ۹ زنده می مانند. $PH = -\log 10[H^+]$

بنا به تعریف برابر معکوس لگاریتم مبنای ۱۰ غلظت مولی یون هیدروژن فعال در محلول است.

تصفیه آب :

آب ماده‌ای فراوان در کره زمین است. به شکل‌های مختلفی همچون دریا، باران، رودخانه و... دیده می‌شود. آب در چرخه خود، مرتباً از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود، اما از بین نمی‌رود. هر گونه حیات محتاج آب می‌باشد. انسان‌ها از آب آشامیدنی استفاده می‌کنند، یعنی آبی که کیفیت آن مناسب سوخت و ساز بدن باشد.

تصفیه مقدماتی:



واحد های یک تصفیه خانه شهری

آشغالگیری: اجسام بزرگ را که به دستگاههای تصفیه خانه صدمه وارد می سازند از آب جدا می کند

تصفیه شیمیایی مقدماتی: برای جدا کردن آلگ ها و سایر موجودات آبزی مزاحم که ایجاد مزه ، بو و رنگ می کنند

ته نشینی مقدماتی: سنگریزه ، شن ، ماسه ، گل و لای و سایر اجسام ریگدار را که به دستگاههای تصفیه خانه صدمه می زند ، از آب جدا می نماید. به دو روش امکان دارد :

۲) **روش ته نشینی با مواد شیمیایی یا عمل انعقاد :**

مواد مورد مصرف در تصفیه شیمیایی آب آشامیدنی :

۱. **۲.**

۳. **۴.**

۵.

صاف کردن: ذرات کوچک ، ذرات تجمع یافته معلق و اکثر میکروارگانیسم ها را از آب خارج می کند.گیاهان آبزی و اجسام کوچک که دستگاهها را مسدود کرده یا به سایر مراحل تصفیه زیان می رسانند ، از آب جدا می سازند.

سبک کردن: جداسازی مواد شیمیایی که باعث سختی آب می شوند

جذب: جداسازی مواد آلی و رنگ آب

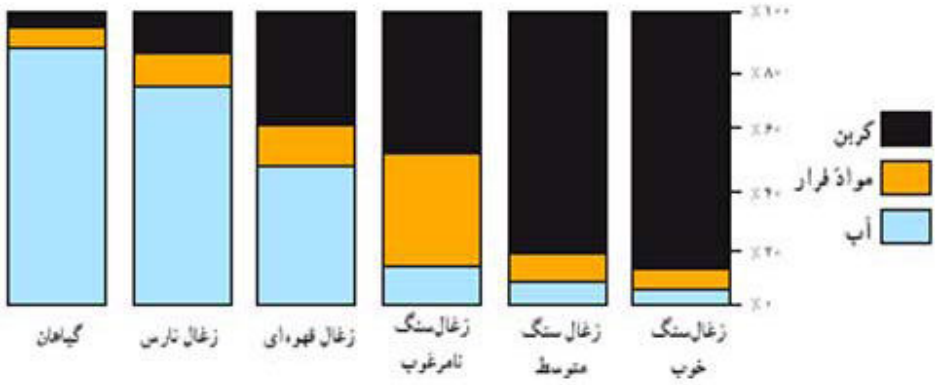
تثبیت: جلوگیری از تشکیل پوسته و خورندگی آب

افزایش فلوئور: برای سخت تر کردن مینای دندان تا از فساد و پوسیدگی دندان جلوگیری شود.

گندزدایی: میکروارگانیسم های بیماری زا نابود می شوند.

انعقاد و لخته سازی : یکی از ناخالصی های مهمی که در آبهای سطحی وجود دارد و باید نسبت به حذف آن اقدام نمود، مواد کلوئیدی است. این مواد باید به طریقه مناسب حذف شوند تا آب زلال و با کدورت پایین مطابق استانداردها تحویل مصرف کننده گردد. روش متداول حذف کدورت، رسوب دهی شیمیایی کلوئیدی با استفاده از مواد منعقد کننده است.

زغال سنگ: زغال سنگ نام کانی سیاه رنگی است که از پسماند مواد گیاهی دوران های قدیم(میلیونهاسال پیش) زمین شناختی تشکیل شده است و به عنوان سوخت و نیز ماده اولیه برخی صنایع شیمیایی برای تولید گاز، کک، روغن، قطران و غیره استفاده می شود . بخش بزرگی از جرم زغال سنگ کربن است . از دیگر ترکیبات زغال سنگ هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن و گوگرد است . انواع زغال سنگ در دوران های گوناگون زمین شناسی و تحت شرایط مختلفی به وجود آمده اند . تورب، نخستین مرحله تشکیل ذغال سنگ است . پس از آن به ترتیب لینییت، زغال سنگ قیری و آنتراسیت با درجات مختلف درون داشت مواد تشکیل دهنده قرار دارند.



کربن: عنصری شیمیائی در جدول تناوبی است، با نشان C و عدد اتمی ۶. کربن عنصری غیر فلزی و فراوان، چهارظرفیتی ودارای سه آلوتروپ می‌باشد:

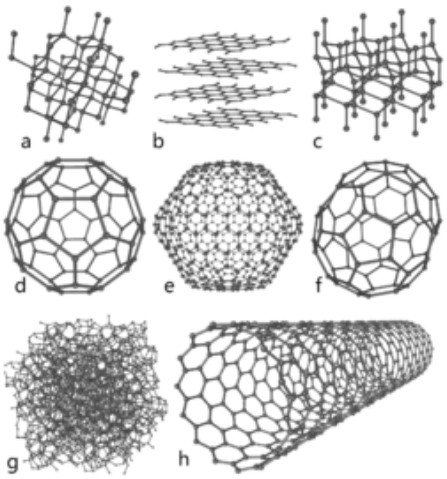
الماس(سخت‌ترین **کانی** شناخته شده)

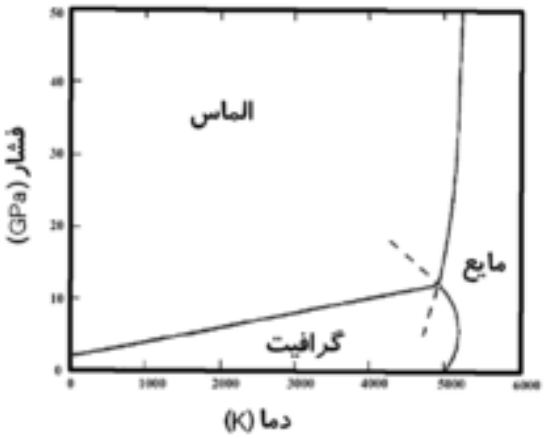
گرافیت(یکی از نرم‌ترین مواد)

Covalent bound sp1 orbital’s are of chemical interest only

ذغال یا **زغال** : ماده سبک، شکننده و سیاه‌رنگ باقی‌مانده از نیم‌سوختن چوب یا دیگر اندام‌های گیاهی و جانوری است که قسمت اعظم ترکیبات آن‌ها تبدیل به کربن شده باشد. این کربن نا خالص از ۸۵ تا ۹۸ درصد کربن تشکیل شده‌است.

کربن : به دلایل زیادی قابل توجه‌است. اشکال مختلف آن شامل یکی از نرم‌ترین)گرافیت) و یکی از سخت‌ترین (الماس) مواد شناخته شده توسط انسان می‌باشد .افزون بر این،





کربن میل زیادی به پیوند با اتمهای کوچک دیگر از جمله اتمهای دیگر کربن، داشته و اندازه بسیار کوچک آن امکان پیوندهای متعدد را بوجود می‌آورد. این خصوصیات باعث شکل گیری ده میلیون ترکیبات کربنی شده‌است. ترکیبات کربن زیر بنای حیات را در زمین می‌سازند و چرخه کربن – نیتروژن قسمتی از انرژی تولید شده توسط خورشید و ستارگان دیگر را تأمین می‌کند.

صنعت نفت: شامل بخش‌های اکتشاف، استخراج، پالایش، انتقال (که اغلب توسط تانکرهای نفت و خطوط لوله انجام می‌شود) و بازاریابی محصولات نفتی است. بیشترین حجم محصولات نفتی را مازوت و بنزین تشکیل می‌دهند. همچنین، نفت ماده خام برای محصولات شیمیایی بسیاری از جمله دارو، حلال‌ها، کود، آفت کش‌ها، و پلاستیک است.وجود نفت برای بسیاری از صنایع حیاتی است، و دنیای صنعتی برای بقای خود به آن وابسته است، بدین ترتیب نفت دارای اهمیت ویژه‌ای برای بسیاری از کشورها است. درصد بالایی از مصرف انرژی جهان را نفت تشکیل می‌دهد، که میزان استفاده از آن از ۳۲٪ در اروپا و آسیا، تا بالای ۵۳٪ در خاورمیانه متغیر است.

نَفت خام مایع غلیظ و افروختنی به‌رنگ قهوه‌ای سیر یا سبز تیره‌است که در لایه‌های بالایی بخش‌هایی از پوستهٔ کره زمین یافت می‌شود. نفت شامل آمیزه پیچیده‌ای از هیدروکربن‌هایی گوناگون است. بیش‌تر این هیدروکربن‌ها از زنجیرهٔ آلکان هستند؛ ولی ممکن است از دید ظاهر، ترکیب یا خلوص تفاوت‌های زیادی داشته‌باشند.

نفت کوره (مازوت) : یکی از هیدروکربن‌های نفتی که در تصفیهٔ نفت خام پس از اتر و بنزین و نفت چراغ بدست می‌آید و چون سیاه رنگ است به نام نفت سیاه نیز موسوم است. این ماده ارزان‌ترین ماده سوختنی برای کوره حمام‌ها و تنور نانوایی‌ها و موتورهای دیزل می‌باشد.

نفت چراغ یا **نفت سفید**، که در زبان گفتاری به طور خلاصه **نفت** نامیده می‌شود، یکی از ترکیبات نفتی و مواد سوختی است. نفت سفید در گذشته کاربرد گسترده‌ای به عنوان سوخت وسایل گرمایشی و پخت و پز داشت که امروزه در بسیاری از نقاط با گاز شهری و گاز مایع جایگزین شده‌است.

نفت چراغ ماده‌ای با چگالی ۰.۷۸ تا ۰.۸۱ گرم بر سانتی متر مکعب سبک و شفاف است که بوسیله هیدروکربن‌ها شکل می‌گیرد. این ماده با روش تقطیر ذره به ذره نفت در درجه ۱۵۰ تا ۲۷۵ درجه سانتی‌گراد بدست می‌آید و در نتیجه این کار زنجیره‌های کربنی با یکدیگر ترکیب می‌گردند که در هر مولکول ۶ تا ۱۶ اتم کربن موجود است .نقطه اشتعال نفت چراغ میان ۳۷ تا ۶۵ درجه سانتی‌گراد (۱۰۰ تا ۱۵۰ درجه فارنهایت) و دمای اشتعال خودکار آن ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد (۴۲۸ درجه فارنهایت) می‌باشد.

بنزین : مایعی مشتق شده از نفت است که در پالایشگاه نفت تولید می‌گردد و به عنوان سوخت در موتورهای درون‌سوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. چگالی بنزین ۰.۷۱۹ گرم بر سانتی متر مکعب است و به همین دلیل همیشه بر روی آب شناور می ماند به همین علت آب ابزار خوبی برای خاموش کردن آتش بنزین نیست.

عدد اکتان مقیاسی است برای نشان دادن مقاومت بنزین و یا دیگر سوخت‌ها در مقابل احتراق خود بخود (بدون جرقه). به ایزو اکتان (تری متیل پنتان) عدد ۱۰۰ و به نرمال هپتان عدد صفر داده می‌شود. عدد اکتان بنزین عبارت است از درصد ایزواکتان در نرمال هپتان که که دارای خاصیت ضد کوبشی برابر با بنزین مورد آزمایش در شرایط آزمون استاندارد باشد. به زبان ساده هر چه عدد اکتان یک سوخت بیشتر باشد آن سوخت در مقابل پدیده احتراق مخرب مقاوم تر است.

سوخت اتانول :سوخت اتانول سوختی از جنس اتانول یعنی همان االکل صنعتی مصرفی در پزشکی می باشد ، بدست می‌آید.این سوخت بیشتر به عنوان سوخت اصلی موتور و یا یک افزودنی به بنزین بکار می‌رود.تولید اتانول سوختی (برای ترابری و حمل و نقل) در جهان از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ میلادی، از ۱۷ میلیارد لیتر به بیش از ۵۲ میلیارد لیتر رسیده است.از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ میلادی، سهم سوخت اتانول در مصرف خودروهای بنزینی ٪۳.۷ تا ٪۵.۴ افزایش یافته و در سال ۲۰۰۹، تولید جهانی سوخت اتانول به ۱۹.۵گالن (۷۳.۹ میلیارد لیتر) رسید.

نفت گاز یا **گازوئیل** : به عنوان سوخت موتورهای دیزلی و تاسیسات حرارتی بکار می‌رود. محدوده هیدروکربن‌های آن بین C14-C20 و حتی C25با دامنه نقطه جوش ۲۵۰-۳۸۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. نفت گاز عمدتاً از سه گروه پارافینیک ، نفتنیک و آروماتیک تشکیل شده ، دارای حداقل نقطه اشتعال ۵۴ $^{\circ}C$ و ماکزیمم نقطه ریزش ۰ $^{\circ}C$ می‌باشد.دانسیته آن در دمای ۱۵.۶ $^{\circ}C$ برابر با ۸۲۰-۸۶۰ kg/m3می‌باشد . مهمترین مشخصه آن عدد ستـان است که باید بیشـتر از ۵۰ باشد تا موتور نرم و بی صدا کار کند.

گاز طبیعی که معمولاً گاز گفته می‌شود نوعی سوخت فسیلی گازی شکل است. گازی طبیعی سوختی است که معمولاً اثرات زیان‌آور کمتری نسبت به سوخت‌های فسیلی دارد و جزء منابع تجدید ناپذیر می‌باشد.

هر متر مکعب گاز طبیعی بصورت متوسط ده هزار کیلو کالری ارزش حرارتی دارد، امّا این مقدار اسمی است و ارزش حرارتی دقیق گاز طبیعی هر میدان گازی، تابع ترکیبات آن بوده و بطور کلی هر چه درصد متان در گاز

طبیعی بیشتر باشد ارزش حرارتی آن پائین تر است.
ارزش یک متر مکعب گاز طبیعی در شرایط استاندارد تقریباً به اندازه یک لیتر بنزین می‌باشد.مصرف یک بخاری گازی در هر ساعت از نیم تا یک و نیم متر مکعب گاز طبیعی می‌باشد.گازی که در منازل، محل‌های کسب و کار و بخش‌های صنعتی استفاده می‌شود در واقع متان خالص است که گازی بی‌رنگ و بی‌بو و با شعله‌های کم‌رنگ و به نسبت روشن می‌باشد.قابلیت اشتعال گاز طبیعی فقط در محدوده خاصی از نسبتهای اختلاط با هوا اتفاق می‌افتد که این محدوده را محدوده «قابلیت اشتعال»می نامند مرز پائین این محدوده را اشتعال L.E.Lو مقدار بالای این محدوده را، حد بالای اشتعال H.E.Lمی‌نامند.حد پائین اشتعال گاز طبیعی ۵ درصد و حد بالای آن ۱۵ درصد می‌باشد .بهترین حالت برای اشتعال گاز طبیعی نسبت ۱۰ درصد گاز با هواست که همان نسبتی است در فرمول ترکیب متان و اکسیژن (هوا) دیده می‌شود.یک حجم متان برای سوخت کامل نیاز به ۲ حجم اکسیژن دارد و با توجه به اینکه یک حجم اکسیژن تا حدودی در ۵ حجم هوا موجود است. بنا بر این می‌توان گفت که یک حجم متان نیاز به ۱۰حجم هوا دارد که تا حدودی همان نسبت یک به ۱۰ و یا ده درصد است.البته برای سوختن کامل نیاز به ۲۰ الی ۳۰ درصد هوای اضافی داریم ولی در انفجارها هر چه به نسبت ۱۰ درصد گاز در هوا نزدیک تر باشیم انرژی حاصل از انفجار بیشتر است.در صورتی که نسبت‌های مخلوط گاز و هوا برای اشتعال مناسب باشد در دمای ۵۹۰coخود بخود مشتعل می‌شود و این دما را دمای احتراق یا دمای خود احتراقی گاز طبیعی می‌نامند.

روغن:

واژه روغن برای آن دسته از مایعات به کار می‌رود که با آب مخلوط نمی‌شوند و به دلیل آن که چگالی آنها کمتر از آب است، روی آب شناور می‌مانند. اصولاً روغن به چربی اطلاق می‌شود که در دمای اتاق معمولاً به حالت مایع باشد. روغن‌ها هم همچون چربی‌ها متشکل از تری گلیسرید، مونوگلیسرید و مقداری هم دی گلیسرید می‌باشند. از آنجا که روغن حاوی مقدار زیادی چربی اشباع نشده است، در دمای اتاق مایع می‌باشد. روغن‌ها انواع مختلف دارند .می‌توانند صنعتی بوده یا تنها برای مصارف خوراکی و پخت و پز مورد استفاده قرار گیرند.

معرفی انواع روغن ها

روغن هیدرولیک: روغن هیدرولیک همچون روغن های دیگر از اختلاط "روغن پایه" و مواد افزودنی تولید می شود. که می تواند با توجه به نوع روغن پایه و مواد افزودنی ، کاربرد های مختلفی در سیستم های گوناگون

داشته باشد.

روغن هیدرولیک را می توان پر مصرف ترین روغن صنعتی نامید، و از اینرو با توجه به مصرف بالا و کاربردهای متنوع و شرایط کاری گوناگون ، این روغن نیز از تنوع بالایی برخوردار است. در واقع روغن هیدرولیک در یک سیستم نقش انتقال دهنده انرژی را بازی می کند و در صورتی که این روغن دچار مشکل شود ، این وظیفه بخوبی انجام نشده و سیستم با اختلال یا توقف در کارکرد روبرو می گردد.
بطور کلی روغن های هیدرولیک بر اساس استاندارد ISO 6743 به سطوح کیفیت زیر تقسیم بندی می شوند:

۱. HH روغن پایه معدنی بدون مواد افزودنی. این اولین نسل از روغن های هیدرولیک بود.

۲. HL با اضافه کردن مواد افزودنی ضدزنگ و ضد اکسیداسیون نسل جدیدی از این روغن ها بوجود آمد که به این گروه روغن های گردشی نیز گفته می شود.

۳. HM با اضافه کردن مواد افزودنی ضد سایش به روغن های HL روغن های هیدرولیک جدید تولید شد که در حال حاضر پر مصرف ترین روغن های هیدرولیک هستند.

۴. HV با بالا بردن شاخص گرانروی روغن های هیدرولیک HM ، این سطح کیفیت بدست آمد، که برای کار کرد در محدوده دمایی وسیع مناسبند.

۵. HG این روغن ها که به روغن هیدرولیک ماشین ابزار معروفند، با خاصیت چسبندگی که دارد ، در سیستم های کشویی رفت و برگشتی از سیستم به بیرون پرتاب نمی شوند.

این تقسیم بندی سطوح کیفیت یکی از معروف ترین طبقه بندی روغن های هیدرولیک است . ولی استانداردهای دیگر نیز در روغن های هیدرولیک تعریف شده اند که می توان استانداردهای زیر را نام برد:
DIN 51524, Cetop RP 91 H, Afnor NFE, Cincinati Milacron, …
بطور کلی وظایفی که از یک روغن هیدرولیک انتظار می رود ، روانکاری، انتقال نیرو، کاهش اصطکاک و سایش، محافظت از زنگ زدگی اجزاء سیستم و سازگاری با تمام اجزاء سیستم است.

دسته دیگر از روغن های هیدرولیک هستند که به روغن سیالات هیدرولیک ضد آتش معروف هستند. البته این بدین معنی نیست که این سیالات در مجاورت با آتش شعله ور نمی شوند، بلکه آنها در مجاورت با آتش دیرتر شعله ور شده و در برابر انتشار شعله مقاومت می کنند. این دسته از روغن ها معمولا در مکان هایی که احتمال آتش سوزی زیاد است (مانند درب کوره های ذوب فلزات) مورد استفاده قرار می گیرند.

روغن توربین :روغن توربین یک روانکار از دسته روغن های گردشی است که باید دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ویژه ای برای انجام وظایف مورد نظر در توربین باشد.این وظایف عبارتند از:

روانکاری یاتاقان ها، چرخ دنده ها و کوپلینگ ها.

انتقال حرارت و خنک کاری در یاتاقان ها.

عملکرد مناسب هیدرولیکی.

محافظت از زنگ زدگی و سایش.

برای انجام این وظایف در توربین ، روغن توربین باید دارای خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه ای باشد تا بتواند برای مدت طولانی در شرایط مناسب در توربین کار کند. این خصوصیات عبارتند از:

جلوگیری از اکسیداسیون.

جلوگیری از خوردگی و سایش.

جداپذیری از آب و هوا.

جلوگیری از کف کردن.

روغن کمپرسور:

کمپرسور وسیله ای است که انرژی مکانیکی را به تراکمی برای تامین گاز یا هوای فشرده تبدیل میکند.

کمپرسورها بطور کلی به دو دسته اصلی تقسیم می شوند:

۱- کمپرسورهای دوارRotating

۲- کمپرسورهای رفت و برگشتیReciprocating

روغن موتور

انواع روغنها :

در حال حاضر روغنهای موتور خودروها به ۳ نوع کلی تقسیم می شوند :

الف : مینرال (ارگانیک)

ب : سنتتیک

ج : نیمه سنتتیک (Premium)

الف مینرال :

روغنی است که بر پایه نفت خام ساخته می شود و همان روغنی است که سالهاست در خودروها بکار برده می شود و همه ما با آن آشنایی داریم .

ب – سنتتیک :

روغنی است که از ترکیبات شیمیایی یا پولیمراسیون هیدروکربنها (Olefins) تولید می شود و نه با تصفیه نفت خام ، این نوع روغن ، اولین بار برای موتورهای جت بکار گرفته شد که بدلیل مزایایی که این نوع روغن نسبت به نوع مینرال داراست در سالیان اخیر مصرف آن در خودروها نیز فزونی یافته است .روغنهای سنتتیک انواع مختلف با مواد تشکیل دهنده متفاوتی دارند که این امر آنها را از لحاظ کیفیت و نوع مصرف نیز با یکدیگر متمایز می سازد ، از بین صدها نوع روغن سنتتیک با فرمولاسیون های مختلف که هر یک محاسن و معایبی را نیز دارا هستند ، نوعی که بر پایه Polyalphaolefins یا به اختصار (PAO) ساخته می شود و مقادیر کمی هم Ester در خود دارد ، دارای کارآیی و مقبولیت بیشتری است.

از مزیت های اکثر روغن های سنتتیک می توان موارد زیر را ذکر کرد :

۱ -کاهش مصرف روغن بدلیل عمر بیشتر روغن

۲ -غیر خورنده و غیر سمی بودن

۳ -تبخیر شوندگی پایین

۴ -دمای سوختن بالا

۵ -مقاومت در برابر اکسیداسیون بالا

۶ -دارا بودن شاخص ویسکوزیته بالا به صورت طبیعی (عکس العمل سریع در مقابل تغییرات دما)

۷ -کاهش مصرف سوخت تا ۲/۴ درصد

۸ -نقطه روان شدن پایین

۹ -قابلیت استفاده از روغنهای با گستره ویسکوزیته زیاد بدون نگرانی از شکست پلیمرها

عیب این نوع روغنها نیز ، قیمت بالای آنها و عدم تطابق کامل با موتورهای با تکنولوژی قدیمی است .

ج – نیمه سنتتیک :

مخلوطی است از روغن سنتتیک و مینرال (ارگانیک) ، این نوع روغن کیفیت روغنهای سنتتیک را ندارد اما در شرایط سخت ؛ نظیر دماهای بالا و یا بار زیاد عملکرد بهتری نسبت به نوع مینرال داراست و بیشتر برای وانتها و SUVها مصرف می شود و قیمت آن نیز کمی بیشتر از مینرالهاست .

ویسکوزیته روغنها :

ویسکوزیته یا گرانروی ، یک مختصر فیزیکی سیالات است ، که به مقاومت آنها در برابر جریان یافتن بستگی دارد. به طور مثال آب دارای ویسکوزیته پایین و عسل دارای ویسکوزیته بالایی است ، ویسکوزیته مایعات تابعی

است از دما ، بدین معنا که با افزایش دما ویسکوزیته کم و با کاهش دما ویسکوزیته افزایش می یابد. ویسکوزیته در مورد روغن به طور عامیانه ، با نام وزن نیز شناخته می شود .

روغنها با ویسکوزیته های مختلف برای شرایط آب و هوایی مختلف تولید می شوند ، استفاده از روغن با ویسکوزیته بالا در زمستان ؛ روانکاری موتور را تا زمان گرم شدن به تاخیر انداخته و در این مدت روغن به تمامی قسمتهای موتور نخواهد رسید ، همچنین استفاده از روغن با ویسکوزیته پایین در تابستان نیز باعث سایش قطعات موتور می گردد. پس انتخاب ویسکوزیته مناسب برای روغن موتور یک خودرو ، کاملا تابع شرایط آب و هوایی است ، که البته اخیرا وجود روغنهای چهار فصل (Multi Grade) یا همان چند ویسکوزیته ، نیاز به تغییر روغن ، به نسبت تغییر فصل یا شرایط آب و هوایی را تا حدودی بر طرف نموده است ، اما استفاده از تنها یک نوع روغن چهار فصل از نوع مینرال برای تمامی فصول نیز با توجه به دلایلی که در ادامه توضیح داده خواهد شد ، پیشنهاد نمی شود .

انجمن مهندسین خودرو (SAE) برای راحتی کار ، میزان ویسکوزیته روغنها را بوسیله یکسری اعداد ، طبقه بندی نموده. این طبقه بندی برای روغن موتور بین ۰ تا ۶۰ می باشد. روغن های تابستانی که در دماهای بالا از غلظت کافی برخوردار هستند ، اعداد ویسکوزیته ای در حد ۳۰ تا ۶۰ داشته (هر چه هوا گرمتر باشد ، باید از روغن با عدد ویسکوزیته بالاتر استفاده شود) و روغن موتور های زمستانی که در دماهای پایین براحتی جریان می یابند ، اعداد ویسکوزیته ای ما بین ۰ تا ۲۵ را دارا هستند (هر چه هوا سردتر باشد ، باید از روغن با عدد ویسکوزیته پایین تر استفاده شود). برای تشخیص راحت تر عامه بعد از عدد ویسکوزیته روغنهای زمستانی حرف W درج می گردد که مخفف Winter می باشد ، همچنین بدلیل آنکه این طبقه بندی توسط Society of Automotive Engineersابداع شده ، همیشه قبل از درج عدد ویسکوزیته مخفف نام این انجمن (SAE)نیز نوشته میشود .

روغنهایی که تنها دارای یک ویسکوزیته می باشند ، تک ویسکوزیته نام دارند ، اما روغنهایی که در سالهای اخیر با کمک علم شیمی و با افزودن پلیمر به روغن پایه تولید می شوند ، توانایی داشتن ویسکوزیته های محتلف در دماهای مختلف را دارا هستند ، این امر باعث می شود روغن در تمامی شرایط آب و هوایی از غلظت لازم برخوردار باشد ، که این امر علاوه بر افزایش عمر موتور ، تا حدی باعث کاهش مصرف سوخت نیز خواهد شد ، از همین رو روغنهای تک ویسکوزیته در حال از رده خارج شدن می باشند و تنها کاربرد این نوع روغنها در مورد خودروهای سواری ، برای موتور خودروهای Race می باشد که دارای Heater یا گرم کن روغن می باشند .

کد SAE در روغنهای چهار فصل به صورت دو جزئی است ، که عدد اول که به همراه حرف W می باشد ، مربوط به پایین ترین ویسکوزیته آن روغن و عدد دوم معرف بالاترین ویسکوزیته آن روغن است .

اما همانطور که ذکر شد ، روغنهای چند ویسکوزیته بواسطه افزودن پلیمر به روغن ساخته می شوند ، این پلیمرها به روغن اجازه می دهند تا در دماهای مختلف ویسکوزیته های مختلفی داشته باشد ، در هوای سرد پلیمرها در خود جمع شده و باعث جریان یافتن راحت تر روغن می گردند و در گرما نیز پلیمرها شروع به باز شدن به صورت زنجیره های بلند نموده و روغن غلیظ می گردد ، اما این افزایش و کاهش ویسکوزیته تنها تا حد مشخص شده برای همان روغن است ، مثلا یک روغن ۳۰-۱۰ Wروغنی است با ویسکوزیته ۱۰ که در زمان گرم شدن ویسکوزتر از ۳۰ نخواهد شد ؛ یعنی اگر مثلا این روغن در دمای ۱۰۰ درجه به ویسکوزیته ۳۰ برسد ، در دماهای بالاتر نیز ویسکوزیته ای بیش از ۳۰ پیدا نخواهد کرد ، که این امر بواسطه مقدار پلیمر افزوده شده برای دستیابی به عدد حداکثر ۳۰ برای روغن ۳۰-۱۰ Wمی باشد .

آنچه که باید در استفاده از این نوع روغنها بخصوص در مناطق سردسیر مد نظر قرار گیرد ، انتخاب روغن با کمترین فاصله ویسکوزیته است ؛ بدین معنا که در زمستان با توجه به کمترین دمای منطقه سکونت و در تابستان با توجه به گرمترین دما ، روغن مطلوب انتخاب شود و از استفاده از روغنهایی که از دماهای بسیار بالا تا دماهای بسیار پایین را ساپورت می کنند ، پرهیز شود ، چرا که پلیمرهای موجود در این نوع روغنها بسیار زیاد می باشند و این پلیمرها پس از مدتی شکسته شده و با رسوبات موجود در روغن ترکیب می شوند ، که این امر می تواند باعث چسبیدن رینگ و یا مشکلاتی از این قبیل شود (ضرر استفاده از این روغنها در موتورهای دیزلی بیشتر است) ، روغنهای ۴۰-۵ ،۳۰-۵ Wو ۵۰-۱۰ Wبا گستره ۲۵ تا ۴۵ تایی از این قبیل روغنها هستند(روغنهای سنتتیک و نیمه سنتتیک از این قاعده مستثنی هستند). شاید بگویید روغن ۵۰-۲۰Wنیز روغنی است با گستره ۳۰ تایی ، مشابه ۴۰-۱۰W ، اما چنین نیست ، چرا که ۵۰-۲۰ Wاز پایه سنگین تر ۲۰ شروع می شود و برای ویسکوز شدن و رسیدن به عدد ۵۰ نیاز به پلیمر بسیار کمتری دارد تا روغن ۴۰-۱۰ W که دارای پایه ۱۰ می باشد و باید توانایی رسیدن به عدد ۴۰ را دارا باشد. از اینرو ، روغنهای ۴۰-۱۰ Wمینرال توسط کمتر خودروسازی توصیه می شود و حتی برخی کارخانجات استفاده از آنرا مساوی با خارج شدن خودرو از گارانتی می دانند .

کدهای API :

با پیشرفت روزافزون تکنولوژی ساخت موتورها ، روغنهای موتور نیز همگام با آنها دچار تغییر در سطح کیفیت و نوع مواد افزودنی گردیده اند .

انستیتو مواد نفتی آمریکا API برای طبقه بندی و جداسازی روغنها بر حسب کیفیت و فناوری ساخت آنها ، اقدام به کد بندی خاصی نموده است. این کدها شامل دو حرف می باشند ، حرف اول نشاندهنده این است که

روغن مربوطه برای استفاده در خودروهای دیزلی است یا بنزینی ، که در این بین اگر کد با حرف C شروع شود (مخفف (Commercial روغن مربوطه برای استفاده در خودروهای دیزلی و اگر با حرف S شروع شودمخفف (Service)روغن برای استفاده در خودروهای بنزینی طراحی شده .

اما حرف دوم که نشاندهنده کیفیت و فناوری ساخت روغن می باشد بر حسب الفبای انگلیسی از حرف A شروع شده و تا کنون در مورد خودروهای بنزینی تا حرف (M)سال ۲۰۰۵ و در مورد خودروهای دیزلی تا حرف I ارتقا یافته ، در مورد خودروهای دیزلی بعد از حروف مذکور در مواردی اعداد ۲ یا ۴ نیز دیده می شوند که نشاندهنده این است که ، آن روغن برای موتورهای ۲ زمانه ساخته شده ، یا ۴ زمانه .

همیشه نوع ارتقا یافته روغن (با کد بالاتر) ، خواص انواع قبلی را نیز داراست ؛ یعنی می توان از آنها ، در خودروهایی که انواع قدیمی تر روغن در دفترچه راهنمایشان پیشنهاد شده نیز ، استفاده نمود. اما استفاده از روغن قدیمی تر (با کد پایین تر) برای موتوری که روغنی با کد جدیدتر برای آن توصیه شده ، بسیار مضر می باشد. برخی روغنها قابلیت تامین نیازهای هر دو نوع موتور دیزلی و بنزینی را دارا می باشند و کد این نوع روغنها نیز به صورت ۲ تایی نوشته می شود که همیشه کد اول مربوط به خودروهای دیزلی و کد دوم مربوط به خودروهای بنزینی میباشد ؛ مانند .API CD/SH

لازم به ذکر است ، علاوه بر API انواع دیگری از استانداردهای روغن از جمله ILSACو CCMC نیز وجود دارند ، که بدلیل رواج کمتر آنها ، از پرداختن به آنها خودداری می کنیم

افزودنیها :

Zinc:

روی بعنوان افزودنی برای جلوگیری از سایش فلز با فلز به روغن اضافه می گردد ، در حالت نرمال که روغن کار خود رابه خوبی انجام دهد ، چنین اتفاقی به ندرت روی می دهد ، اما در صورت بروز آن ، روی با فلز واکنش داده و از خراشیده شدن فلز جلوگیری می کند. میزان ۱۱٪ روی (از ۱۰۰٪ مواد افزودنی) مقداری کافی برای مصارف عادی است ، در موتورهایی که در دورهای بالا کار می کنند یا دارای توربوشارژر هستند ، نیاز به روی بیشتری می باشد. ولی اینرا نیز بدانید که روی بیشتر ، محافظت بیشتری نمی کند بلکه محافظت طولانی تری دارد و در صورتیکه میزان تماس فلز با فلز بسیار زیاد باشد ، میزان بالای روی می تواند باعث ایجاد رسوب گردد .

Detergent یا همان شوینده باعث می شود رسوبات اسیدی که از مخلوط سوخت و آب تولید می شوند ، جذب روغن شده و از رسوب دادن آنها و چسبیدنشان بر روی قطعات جلوگیری می نماید ، البته در مورد

خودروهایی که مدتها با روغنهای بدون شوینده قدیمی (یا با شوینده های ضعیف قدیمی) ، کار کرده اند استفاده از روغنهای دارای شوینده های پیشرفته باعث می شود تا رسوبات چسبیده شده به قطعات موتور کنده شده و باعث ایجاد خرابی در موتور گردد ، از اینرو ، علی رغم توصیه API و تولیدکنندگان روغن مبنی بر امکان استفاده از روغنهای با کد APIبالا در خودروهای قدیمی ، سعی کنید از روغنی که دارای کد API بسیار بالاتر از نوع پیشنهاد شده برای خودرویتان میباشد ، استفاده ننمایید .

مواد اصلی تشکیل دهنده روغن : علاوه بر Detergent و Zinc که امروزه رکن اصلی افزودنیهای روغن محسوب می شوند ، مواد دیگری نیز جهت جلوگیری از ؛ ایجاد کف ، اکسیداسیون ، خوردگی ، زنگ زدگی و.... به روغن افزوده می شوند .

اطلاعاتی تخصصی در مورد روغنها :

$$\text{SG oil} = \frac{\rho_{\text{oil}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}}$$

Viscosity Index:

VIیا شاخص ویسکوزیته میزان حساسیت ویسکوزیته روغن در مقابل تغییرات دما می باشد و هر چه عدد بالاتری داشته باشد روغن عملکرد بهتری خواهد داشت .

Flash Point : به دمایی که در آن روغن بخار می شود ، گفته می شود. و برحسب درجه سانتیگراد و با پسوند F در روی برخی قوطیهای روغن دیده می شود. ۴۰۰ Fمینیمم قابل قبول Flash Point می باشد و همیشه F بیشتر معرف روغن بهتر است .

Sulfated Ash :خاکستر سولفاته ، مقدار ماده جامدی است که در هنگام سوخته شدن روغن بر جای می ماند ، میزان بالای این ماده باعث برجای ماندن رسوبات بر روی قطعات موتور شده و میزان کم آن هم باعث افزایش عمر سوپاپها می گردد .

طبقه بندی آجرها

آجر را می‌توان به روش‌های مختلف طبقه بندی نمود. مانند طبقه بندی از لحاظ رنگ، ابعاد، جنس و...

طبقه بندی از لحاظ جنس

آجر براساس نوع جنس آن به دو دسته تقسیم می‌شود

۱ -آجرهای فشاری: دلیل نامگذاری این نوع آجر اینست که در ابتدای تولید این نوع آجر، خشت آن با دست زده می‌شد و با فشار دستی کارگران خشت زن گوشه‌های قالب به وسیله گل مخصوص پر می‌گردید. ابعاد این نوع آجر ۵×۱۰×۲۰ و یا ۵/۵×۱۱×۲۲ سانتیمتر است.

این نوع آجر برای کلیه کارهای ساختمانی مانند گره‌چینی، طاق ضربی، دیوارهای حمال و تیغه چینی مناسب است.

۲ -آجرهای ماشینی: آجر ماشینی یا آجر سوراخ‌دار که بر روی سطح بزرگتر آن ۸ یا ۱۰ سوراخ به قطر ۱/۵ تا ۲ سانتیمتر وجود دارد و در بازار ایران به آجرهای هشت یا ده سوراخه ماشینی معروف است.

در استاندارد شماره ۷ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران این سوراخ‌ها باید تمام ضخامت آجر را طی نموده و سطح مقطع مجموع سوراخ‌ها نباید بیشتر از ۲۵ درصد سطح بزرگ‌تر آجر باشد و فاصله سوراخ‌ها از لبه آجر و همچنین فاصله سوراخ‌ها از یکدیگر در هر بعد آجر نباید کمتر از ۳۰ درصد طول همان بعد باشد.

علت وجود این سوراخ‌ها اینست که در هنگام دیوارچینی ملات به طور عمودی نیز در آجر نفوذ کرده و باعث استحکام بیشتر دیوار شود.

در ساخت دیوارهای حمال به دلیل اینکه می‌توان به وسیله سوراخ‌های موجود در سطح آجر آنرا با میلگرد، مسلح کرد از این نوع آجر استفاده می‌شود .دیوار آجری مسلح برای مقابله با نیروی زلزله ساخته می‌شود.

جنس این نوع آجرها نسبت به آجرهای فشاری بسیار ترد و شکننده بوده و خاصیت مکندگی آن نسبت به آجر فشاری کمتر است. این آجرها به علت ترد بودن قابل تیشه‌داری نیستند و همچنین به‌دلیل اینکه خاصیت مکندگی زیادی ندارند و نمی‌توانند به خوبی به ملات بچسبند در طاق ضربی استفاده نمی‌شوند.

ابعاد این نوع آجر ۵/۵×۱۱×۲۲ سانتیمتر می‌باشد. اضلاع این نوع آجر گونیاتر بوده و دارای سطوح صافتری نسبت به آجرهای فشاری می‌باشند.

آجر آلومینایی به مجموعه گسترده‌ای از انواع آجرهای نسوز گفته می‌شود که حاوی ۴۵ تا ۹۹ اکسید آلومینیم (Al_2O_3)می‌باشند.

طبقه بندی از لحاظ رنگ

در صورت استفاده از آجر در نماچینی رنگ آجر اهمیت پیدا می‌کند. برای استفاده در نماچینی آجرهایی به رنگ‌های زرد کمرنگ که به آن آجر سفید می‌گویند و زرد پررنگ که به آن آجر بهی می‌گویند و همچنین آجرهایی به رنگ قرمز روشن یا قرمز سیر در بازار وجود دارند.

در حدود سالهای ۱۳۲۰ تا ۱۳۴۰ یک نوع آجر ابلق به رنگ‌های قرمز و زرد بنام آجر بهمنی به بازار عرضه می‌شد که بوسیله کوره آجرپزی به همین نام تهیه می‌گردید.

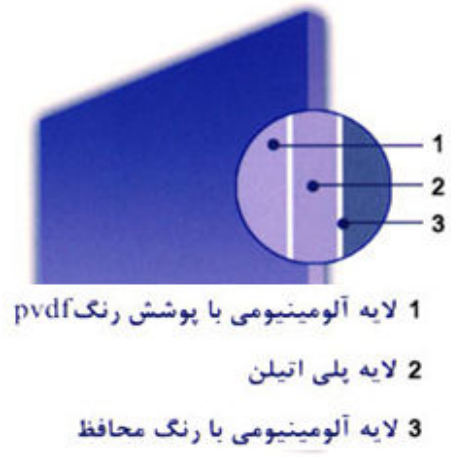
ضخامت آجرهای مورد استفاده در نما ممکن است ۳ تا ۴ یا ۵ سانتیمتر باشد ولی دو بعد دیگر این آجرها مانند آجرهای فشاری یا ماشینی ۱۰×۲۰ می‌باشد.

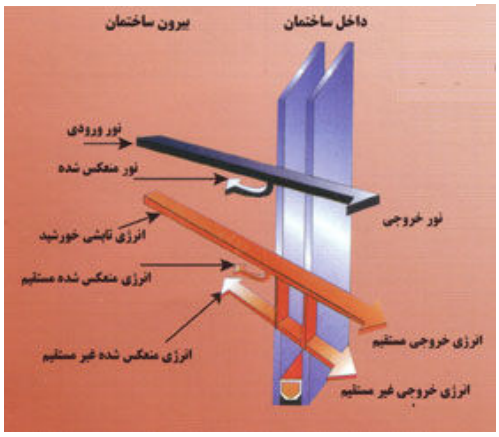
علت رنگی بودن این آجرها مربوط به طریقه چیدن آجر در کوره و نحوه آتش دادن به آن و کنترل سطوحی که با آتش در تماس مستقیم می‌باشد است و یا مربوط به اکسید فلزاتی است که در مواد اولیه آجر موجود می‌باشد. مانند اکسیدهای مختلف آهن.

برای تهیه مصالح اولیه و همچنین مراحل خشت‌زنی و خشت‌خشک‌کنی آجرهای رنگی دقت و هزینه بیشتری به عمل می‌آید.

شیشه :

نوع الیاف	استحکام کششی	چگالی G/M**3	مدول الاستیسیته GPA	تغییرات طول	ضریب هدایت گرمایی W/MK	ضریب انبساط حرارتی	ثابت دی الکتریک
C	GPA 3.3	2.56	71	3.5	1	7.2 X10**6K	- 6.8 602
A	GPA 2.4	2.46	71	3.5	1	7.2 X10**3K	– 6.7 6.1
S	N/ 3.5 MM**2	2.53	86	4.1	1	4 X10**6K	6 – 6.1
E	GPA 3.44	2.6	72.3	3.3	1	5 X10**6K	– 6.74 6.1





شیشه ماده‌ای است که به دلیل آرایش اتمی/ملکولی خاص خود حالت جامد دارد ولی بر خلاف دیگر جامدها بلوری نیست. این حالت هنگامی رخ می‌دهد که مادهٔ مذاب قبل از رسیدن به نقطه انتقال به شیشه به سرعت سرد می‌شود.

معروف‌ترین شیشه‌هایی که در مقیاس صنعتی تولید می‌شوند، عبارتند از شیشه‌های سودالایم (شیشه جام)، شیشه‌های بوروسیلیکاتی و شیشه‌های کریستال.

شیشه سودا لایم : بیشتر از ۹۵ درصد از میزان کل شیشه تولیدی در جهان، شیشه سودالایم است. شیشه‌های در و پنجره ساختمان، شیشه‌های خودرو، بطری‌ها و بسیاری دیگر از محصولات شیشه‌ای روزمره از جنس شیشه سودالایم هستند.مهمترین اجزای تشکیل‌دهنده این نوع شیشه عبارتند از اکسید سیلیسیوم، اکسید کلسیم و اکسید سدیم.

شیشه بوروسیلیکاتی : این نوع شیشه‌ها ضریب انبساط حرارتی کم تا متوسط داشته، رفتار ویسکوزیته-دمای بلند و چگالی کمی دارند. بسیاری از ظروف شیشه‌ای آزمایشگاهی، صنعتی و خانگی با استفاده از این نوع شیشه ساخته می‌شوند. این شیشه‌ها در بازار با نام‌های تجارتی مانند پیرکس، سیماکس، ترکس و ... شناخته می‌شوند**شیشه کریستال** :شیشه کریستال یا شیشه سرب‌دار یکی از انواع شیشه‌های سیلیکاتی است که در ترکیب خود حاوی اکسید سرب است. این نوع شیشه، دارای ظاهری درخشنده و شبیه به کریستال‌های کوارتز

است و به نظر می‌رسد علت نامگذاری آن نیز همین شباهت باشد. این شیشه‌ها همچنین سختی کمی دارند و امکان تراشکاری این شیشه‌ها وجود دارد. بنابراین ظروف تزیینی موسوم به ظروف کریستال از این جنس ساخته می‌شوند

معرفی پلاستیک ها :

کاربرد صحیح پلاستیک‌ها بدلیل ارزان بودن آنها در صنایع حمل و نقل ساختمان، مخابرات، کشاورزی و دارویی مدنظر است.

تعریف پلاستیک: پلاستیک متشکل از نوعی ماده با مولکولهای درشت است که در شکل تمام‌شده جامد است ولی در مرحله‌ای از تولید معمولا با اعمال گرما و فشار به اندازه‌ی کافی برای شکل دادن نرم می‌شود. موادی که برای بهبود خواص پلاستیک‌ها به آنها اضافه می‌شوند عبارتند از:

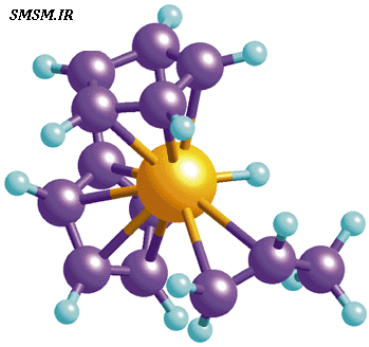
پلیمرها ، روان‌کننده‌ها (باعث افزایش انعطاف‌پذیری پلاستیک‌ها می‌شوند) ،رنگ‌کننده‌ها (برای بهبود خواص ظاهری) ،کندکننده‌های شعله (کاهش آهنگ اشتغال) ،پرکننده‌ها (تغییر وزن جهت کاهش هزینه)

تقویت‌کننده‌ها (افزایش خواص مکانیکی مانند استحکام فشاری یا کششی مثل بتن)

حباب‌سازها (افزایش سختی از طریق ایجاد ساختار اسفنجی)

پایدارکننده‌ها (برای بالا بردن عمر آنها)

کاتالیزرها (برای افزایش سرعت گیرش یا جامد شدن)



انواع پلیمرها :

۱) پلاستیک‌های گرم و نرم با قابلیت ذوب و مصرف مجدد مانند موم

۲) پلاستیک‌های گرم و سخت پس از گیرش بار اول آنها را نمی‌توان مجددا به حالت اولیه بازگرداند و تغییر شکل تنها از طریق سایش و یا ماشین‌کاری امکانپذیر است. (مانند بتن)

پلاستیک‌های گرم و نرم:

آکریلیک‌ها: آکریلیک‌ها بخاطر کیفیت نورشناختی مورد توجه‌اند. از نظر قابلیت عبور نور بعد از شیشه مناسب‌ترین‌اند و شفافیت خود را تا ۱۰ سال حفظ می‌کنند. مانند انواع عدسی‌ها و پلاستیک‌های روی چراغ‌های ماشین

مواد سلولزی: این مواد سخت و بادوام هستند و بیشترین کاربرد آنها در ورق‌های نازک فیلم می‌باشد.

پلی‌اتیلن‌ها: تقسیم‌بندی پلی‌اتیلن‌ها بر حسب چگالی و وزن اتمی رزین به صورت زیر است :

پلی‌اتیلن سبک ، پلی‌اتیلن سنگین ، پلی‌اتیلن سبک خطی ، پلی‌اتیلن با وزن مولکولی بسیار زیاد

پلی‌اتیلن‌ها بخاطر مقاومت شیمیایی بسیار خوب و قیمت پایین، بهترین ماده برای ظروف نگهداری اسیدها و بازهای بسیار قوی است.کاربردهای عمده‌ی پلی‌اتیلن‌ها در ساخت ورقه‌های شفاف، انواع پوشش‌ها، انواع ظروف و کیسه در صنایع بسته‌بندی است.

پلی‌پروپلین: پلی‌پروپلین ماده سنگین و تا حدودی انعطاف‌پذیر است. موارد مصرف آن شامل باتری اتومبیل، قطعات لوازم برقی و درپوش ظروف می‌باشد.

استیرنی‌ها: فرآورده‌های اسفنجی، بسته‌بندی‌های یکبار مصرف و وسایل غذاخوری یکبار مصرف و نیز قطعات تزئینی داخل اتومبیل از موارد استفاده آنهاست. از نوع خاصی از استیرن در ساخت لوله‌های آب نیز استفاده می‌شود.

وینیل‌ها:

۱) PVC، این ماده بصورت گرد، دانه و یا نیمه‌جامد موجود است. خواص الکترونیکی بسیار خوب و در مقابل رطوبت مقاومت بالایی دارد. این ماده فقط در تولوئن قابل حل است و کاربرد آن در پوشش کف، دیوارها ، لوله‌های ناودان، لوله‌های آب و فاضلاب، پوشش کابل و سیم می‌باشد.

۲) PVDC، این ماده در مقابل آب مقاومت بالایی دارد. برای بسته‌بندی مواد غذایی بصورت لایه‌های نازک از آن استفاده می‌شود و ماده اصلی ورقه‌های نازک بسته‌بندی می‌باشد.

فلوئوروپلاستیک‌ها: در ساخت آسترهای مقاوم برای مقابله با مواد شیمیایی و یا سطوح ضدسایش از این ماده استفاده می‌شود.

پلمیرهای مصنوعی:

۱) پلی‌استال، کاربردشان در ساخت ابزارآلات قوی، قطعات صنعتی و لوله‌کشی می‌باشد.

۲) پلی‌کربنات، کاربردشان در ساخت وسایل ورزشی، کلاه‌های ایمنی، ورقه‌های شفاف مقاوم در برابر ضربه و جلیقه‌های ضدگلوله است.

۳) پلی‌آمیدها (نایلون)، کاربردشان در صنایع الکترونیک و بسته‌بندی می‌باشد.

۴) ایمیدهای پلی‌آمیدی، این نوع پلاستیک بالاترین مقاومت را در مقابل حرارت دارد و می‌تواند تا ۴۸۰ درجه سلسیوس حرارت را تحمل کند. کاربرد آنها در یاتاقان‌ها و سیستم انتقال قدرت در موتور و دیگر اجزای مکانیکی است.

۵) پلی‌سولفون، بدلیل سختی و مقاومت زیاد، این ماده در مقابل ضربه اولین جانشین مناسب برای فلزات است. اتصالات برقی و لوازم پزشکی کاربرد اصلی این مواد است.

۶) پلی‌فنیل اکسید، کاربردشان در ساخت وسایل کامپیوتری می‌باشد. (مانند موس)

۷) پلی‌فنیل سولفید، کاربرد این ماده در ساخت قطعات الکترونیکی و مکانیکی است. (مانند کیت)

پلی‌استرهای گرما نرم: الیاف مورد مصرف در لاستیک ماشین‌ها، پوشش‌های نازک درب‌های غذا که قابل انتقال مستقیم از فریزر به ماکروویو هستند و یا ظروف نوشابه‌ای که به روش دمیدن تولید می‌شوند. (اسم تجاری این ظروف پت می‌باشد مثل ظرف سم)

پلاستیک‌های گرما سخت:

۱) اپوکسی‌ها، مقاومت در برابر دمای بالا و مواد شیمیایی از خواص این مواد می‌باشد. پوشش سطح، صنایع چسب‌سازی، لوله‌سازی و سفینه‌های فضایی.

۲) رزین‌های فرمالرهیدی، روکش روی میزها، صنایع چسب‌سازی و روکش لوازم خانگی از کاربردهای این مواد محسوب می‌شود.

۳) پلی‌استرها، در بدنه‌ی قایق‌های شخصی و تفریحی و نیز در صنایع هواپیماسازی کاربرد این پلاستیک رایج است.

۴) پلی‌اورتان‌ها، بالشتک‌های انعطاف‌پذیر اسفنجی مورد مصرف در ساخت مبل‌ها، تشک خواب و الیاف فرش ماشینی از کاربردهایشان محسوب می‌شود.

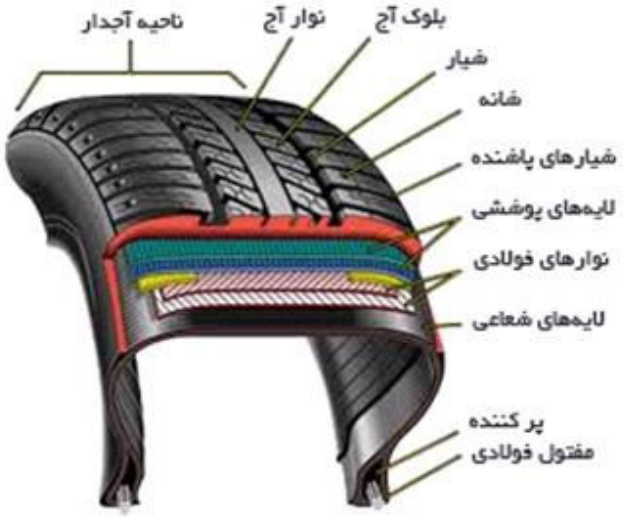
۵) سیلیفون‌ها، اجزای انعطاف‌پذیر ابزارها، مواد درزبند، صنایع چسب‌سازی از کاربردشان است.

نقش پلاستیک‌ها در صنعت :

حدود ۲۳.۵٪ پلاستیک‌ها در صنایع بسته‌بندی بکار می‌روند.حدود ۲۰٪ پلاستیک‌ها در صنایع ساختمان‌سازی استفاده می‌شود.استفاده از عایق اسفنجی به منظور کاهش اتلاف گرمایی ساختمان‌ها و حفظ منابع ارزشمند انرژی مورد توجه است.حدود ۸٪ پلاستیک‌ها صرف وسایل منزل مانند وسایل برقی، مبل و اسباب باری می‌شود.توضیح اینکه در اتومبیل‌سازی روند صنعت به سمت تولید شاسی و کلیه زیرمجموعه‌های مربوط به کف اتومبیل طی یک عمل تزریقی-واکنشی پیش می‌رود. هم‌اکنون بادبان‌های پارچه‌ای و اتاقک‌های چوبی جای خود را به بادبان‌های نایلونی و بدنه‌ی پلی‌استری داده‌اند. پوست مصنوعی، قلب مصنوعی و داروی پلاستیکی جزء موارد استفاده پلاستیک‌ها در پزشکی هستند.دماغه‌ی هواپیما، اتصالات زیر بال، اتصالات بال به بدنه از اجزاهای پلاستیکی هواپیما محسوب می‌شوند.

فرآوری پلاستیک‌ها:

مشخصه‌های طراحی، شرایط فرآوری و کمیت قطعات تولیدی روشهای مختلف فراوری را مشخص می‌کنند.
عمده فراوری‌ها پلاستیکی عبارتند از: حدیده‌کاری ،قالب‌گیری، شکل دادن ،گرمایی ، ریخته‌گری انبساط، پوشش دادن تزئین و مونتاژجوشکاری و مونتاژ



لاستیک طبیعی:

امروزهلاستیک به ماده مهم اقتصادی و راهبردی تبدیل شده است. در ایالات متحده، مصرف سرانه لاستیک تقریباً ۱۶.۸ و در هندوستان تنها ۰.۲۲ است. صنایع حمل و نقل، شیمیایی، برق و الکترونیک و همچنین فضایی همگان از مصرف کنندگان اصلی لاستیک هستند. صنعت لاستیک موارد زیر را شامل می‌شود. تولید مواد اولیه لاستیک‌های

سنتزی، انواع گوناگون لاستیک، واردات لاستیک طبیعی، تولید افزودنیهای لاستیک و نهایتا ساخت فراورده‌های لاستیکی. در ابتدای جنگ جهانی دوم وقتی تولید لاستیک طبیعی (کائوچو) بدلیل تهاجم ژاپن به مناطق تولید لاستیک متوقف شد. ایالات متحده اقدام به ساخت واحدهای تولید لاستیک سنتزی کرد که به سرعت هم توسعه یافت. به طوری که در حال حاضر ۸۸ درصد لاستیک مصرفی در ایالات متحده منشا سنتزی دارد. بنابراین عموماً لاستیکها را به دو نوع لاستیک طبیعی و لاستیک سنتزی طبقه بندی می‌کردند. امروزه لاستیکها را به روشهای مختلف دسته بندی می‌کنند.

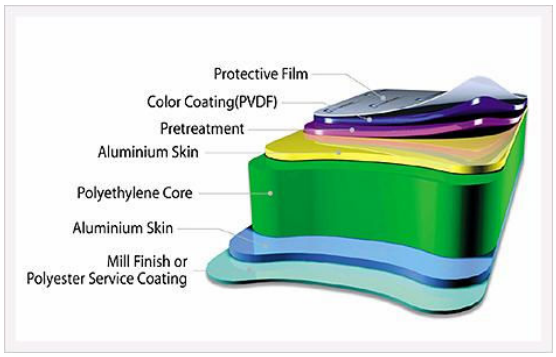
لاستیک های سیلیکون:

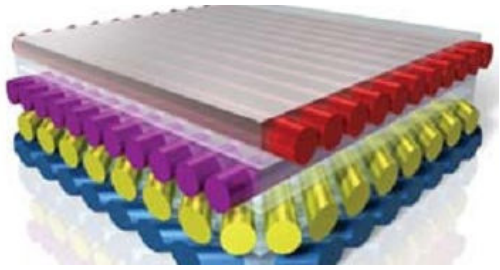
مخلوط بسیار کانی- آلی هستند که از پلیمریزاسیون انواع سیلاب ها و سیلوکسان ها به دست می آیند. با اینکه گرانند ولی مقاومت قابل توجه در برابر گرما به استفاده منحصر از این لاستیک ها در مصارف بالا منجر شده است. این ترکیبات اشتغال پذیری نسبتا پایین، گران روی کم در درصد بالای رزین، عدم سمیت، خواص بالای دی الکتریک، حل ناپذیری در آب و الکل ها و... دارند به دلیل همین خواص ترکیبات سیلیکون به عنوان سیال هیدرولیک و انتقال گرما، روان کننده و گریس، دزدگیر برای مصارف برقی، رزین های لایه کاری و پوشش و لعاب مقاوم در دمای بالا و الکل ها و مواد صیقل کاری قابل استفاده اند. بیشترین مصرف این ها در صنایع هوا فضاست.

لاستیک اورتان: این پلیمرها از واکنش برخی پلی گلیکول ها با دی ایزوسیانات های آلی بدست می آیند. مصرف اصلی این نوع پلیمرها تولید اسفنج انعطاف پذیر و الیاف کشسان است. در ساخت مبلمان، تشک، عایق - نوسان گیر و... به کار می روند. ظهور نخ کشسان اسپندکس از جنس پلی یوره تان به دلیل توان بالای نگهداری این نوع نخ زمینه پوشاک ساپورت را دگرگون کرده است.

پلی استایرن: این پلیمر به صورت گسترده ای در ساخت پلاتیک ها و رزین هایی مانند عایق ها و قایق های فایبر گلاس در تولید لاستیک، مواد حد واسط رزین های تعویض یونی و در تولید کوپلیمرهایی مانند ABS و SBR کاربرد دارد. محصولات تولیدی از استایرن در بسته بندی، عایق الکتریکی - حرارتی، لوله ها، قطعات اتومبیل، فنجان و دیگر موادی که در ارتباط با مواد غذایی می باشند، استفاده می شود.

کامپوزیت :





کامپوزیت یا ماده مرکب بصورت زیر تعریف می‌شود:

در مهندسی مواد این اصطلاح معمولاً به موادی گفته می‌شود که یک فاز زمینه (ماتریکس) و یک تقویت کننده (پرکننده) تشکیل شده باشند.

تعریف انجمن متالورژی آمریکا: به ترکیب ماکروسکوپی دو یا چند مادهٔ مجزا که سطح مشترک مشخصی بین آنها وجود داشته باشد، کامپوزیت گفته می‌شود.کامپوزیت از دو قسمت اصلی ماتریکس و تقویت کننده تشکیل شده‌است. ماتریکس با احاطه کردن تقویت کننده آن را در محل نسبی خودش نگه می‌دارد. تقویت کننده موجب بهبود خواص مکانیکی ساختار می‌گردد. به طور کلی تقویت کننده می‌تواند به صورت فیبرهای کوتاه و یا بلند و پیوسته باشد.

دسته‌بندی کامپوزیت‌ها از دیدگاه زیستی :

کامپوزیت‌های طبیعی. مانند استخوان، ماهیچه، چوب و ... ،کامپوزیت‌های مصنوعی(مهندسی)

دسته‌بندی کامپوزیت‌های مهندسی از لحاظ فاز زمینه :

CMC (کامپوزیت‌های با زمینهٔ سرامیکی) ،PMC (کامپوزیت‌های با زمینهٔ پلیمری)، MMC (کامپوزیت‌های با زمینهٔ فلزی)

دسته‌بندی کامپوزیت‌ها از لحاظ نوع تقویت کننده:

FRC (کامپوزیت‌های تقویت شده با فیبر) ،PRC (کامپوزیت‌های تقویت شده توسط ذرات)

مزایای مواد کامپوزیتی :

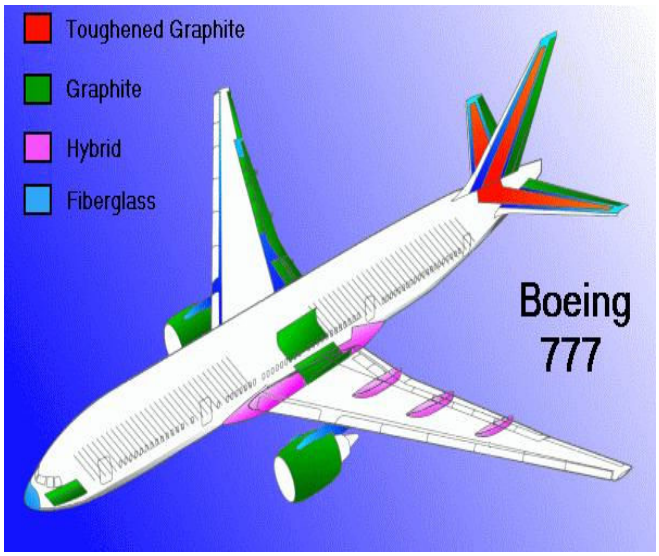
مهم‌ترین مزیت مواد کامپوزیتی آن است که با توجه به نیازها، می‌توان خواص آنها را کنترل کرد. به طور کلی مواد کامپوزیتی دارای مزایای زیر هستند:

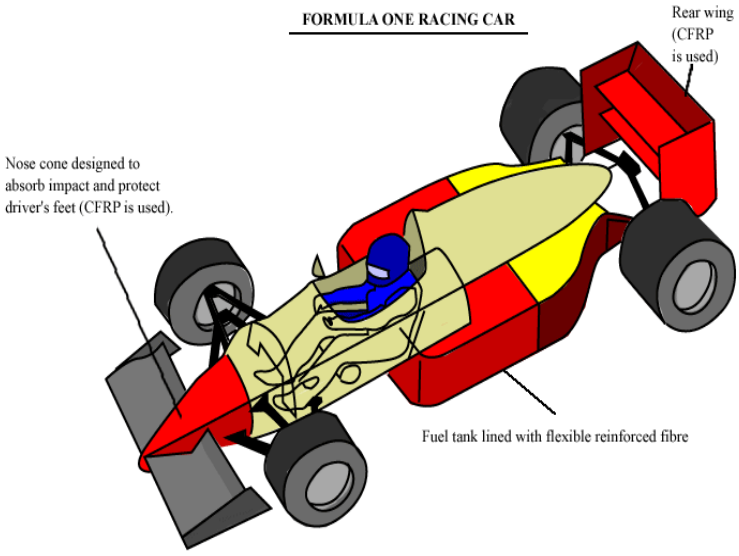
مقاومت مکانیکی نسبت به وزن بالا ، مقاومت در برابر خوردگی بالا ، خصوصیات خستگی عالی نسبت به فلزات

خواص عایق حرارتی خوب، به دلیل صلبیت بیشتر، تحت یک بارگذاری معین، خیز کمتری(بعضا ده‌ها برابر کمتر) نسبت به فلزات دارند

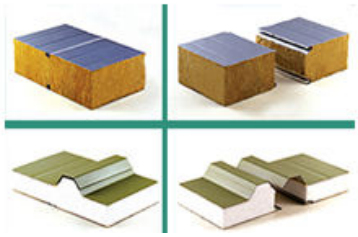
کاربردها :

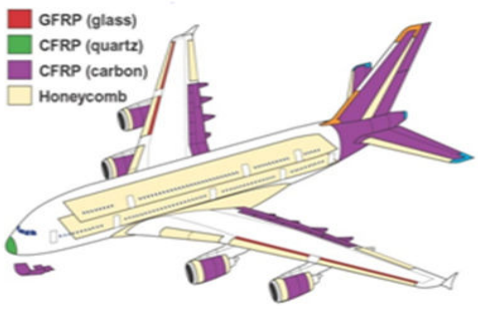
فایبرگلاس یکی از پرکاربردترین کامپوزیت‌هاست. فایبرگلاس یک کامپوزیت با زمینهٔ پلیمری است که توسط فیبرهای شیشه تقویت شده‌است. در ساخت بدنه جنگنده‌های رادارگریز از کامپوزیت‌هااستفاده میشود. همچنین در ساخت قطعات هواپیما و پرهٔ نیروگاه بادی و پرهٔ هلیکوپتر از کامپوزیت‌ها استفاده می شود. بطور کلی مواد کامپوزیتی(مواد مرکب) به دلیل داشتن جرم بسیار کم و مقاومت بالا نسبت به فلزات، در صنعت هوا و فضا کاربرد وسیعی دارند.

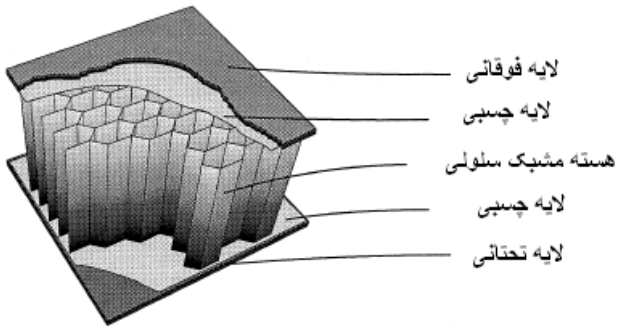


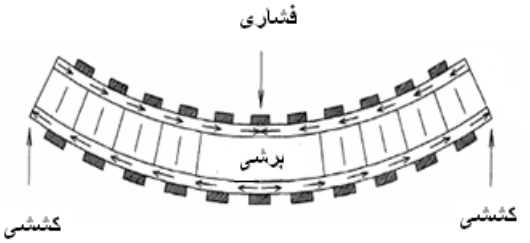


ساندویچ پانل :









یک ساختار سبک و مرکب است که از دو طرف به دولایه محدود شده و در وسط آن یک لایه عایق قرار دارد ، ماده این عایق می بایست بسیار نرم و سبک و دارای خواص فیزیکی خاص باشد .ساندویچ پانل های بارون به دو گروه پانل های سقفی و پانل های دیواری تقسیم می شوند:

ساندویچ پانل های دیواری با عایق های پلی اوریتان , پلی استایرن و پشم شیشه تولید می شوند.

ساندویچ پانل های سقفی شامل طرح های ذوزنقه ایی و کاشی می باشند که طرح ذوزنقه ایی با انواع عایق شامل (پلی اوریتان, پلی استایرن و پشم سنگ) و طرح کاشی با عایق پلی اوریتان تولید می گردند.

کاربرد ساندویچ پانل ها :

سردخانه ها ،دیوار و سقف سالنهای تولید ،ساختمان های اداری و هتلها. کانکس ،کانتینرها ، اجزای مختلف هوا پیما،بدنه فضا پیما ها ، بدنه کشتی ها وقسمتهای مختلف صنایع دریایی

برتری های ساندویچ پانل ها:

وزن سبک بین ۱۲ تا ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع که درنتیجه می توان فوندامنت و سازه را نیز به همین نسبت سبک تر در نظر گرفت.

سرعت حمل و نقل و سهولت نصب ساندویچ پانل ها در ارتفاع.

مقاومت زیاد در برابر نیروهای برشی ناشی از زلزله.

عایق در برابر سرما ، گرما ، رطوبت و صدا.

دستیابی به فضای مفید بیشتر به علت ضخامت ناچیز دیوارهای ساندویچ پانل.

صرفه جویی در هزینه پی سازی و اسکلت ساختمانهای بلند به دلیل وزن اندک سقف و دیوار از ساندویچ پانل ها.

صرفه جویی در هزینه های سرمایش و گرمایش ساختمان به دلیل جلوگیری از تبادل سرما و گرما و در نتیجه صرف انرژی کمتر.

عبوردادن لوله های آب و فاضلاب و کابل های برق و تلفن به سادگی از زیر شبکه های پانل ها.

زیبایی محصول و تنوع رنگ.

سهولت پاکیزگی و نگهداری.

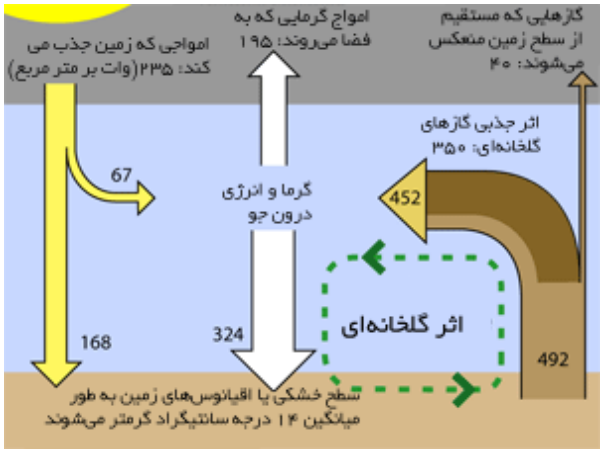
مناسب برای دیوارهای نما ، سقف های نما ، دیوارهای میانی.

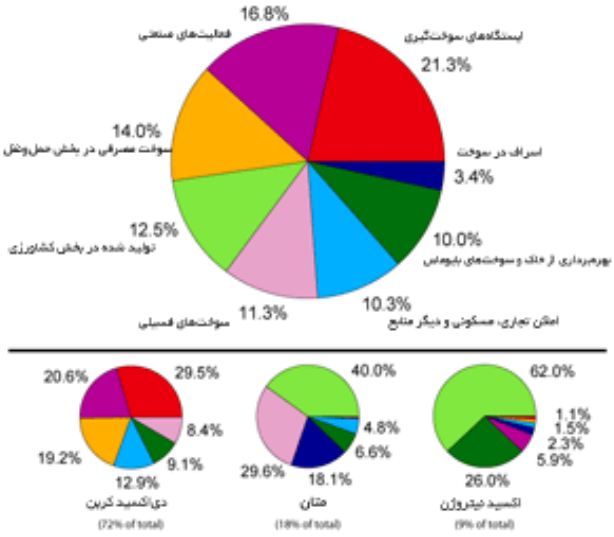
گازهای گلخانه‌ای :

نامی آشنا برای اغلب ماست. اگر از ما بخواهند که نام یکی از این گازها را بر زبان بیاوریم، این نام احتمالا دی‌اکسید کربن خواهد بود.تقریباً همه کسانی که با اصطلاح "گازهای گلخانه‌ای" آشنا هستند، دی‌اکسید کربن را به عنوان معرف این گروه از گازها می‌شناسند. البته این دیدگاه نادرست هم نیست، اما دی‌اکسید کربن تنها یکی از گازهای گلخانه‌ای است که انسان تولید می‌کند.گازهای گلخانه‌ای شامل دی‌اکسید کربن،دی نیتروژن اکسید (گاز خنده)، متان، بخار آب و ازت هستند.این گازها به این دلیل گازهای گلخانه‌ای نامیده می‌شوند که فضای گلخانه‌ها را در اطراف زمین ایجاد می‌کنند. در گلخانه‌ها نور خورشید وارد محیط می‌شود اما به دلیل جداره شیشه‌ای، بخشی از آن دوباره به درون گلخانه برمی‌گردد. به این ترتیب فضای داخل گلخانه از بیرون گرمتر می‌شود.در جو زمین هم اتفاق مشابهی روی می‌دهد. وقتی اشعه‌های خورشید به سطح زمین می‌رسند، بخشی از آنها جذب می‌شود و سطح زمین را گرم می‌کند، زیرا سطح زمین بسیار سردتر از خورشید است. در نتیجه امواج را با طول موج بلندتری نسبت به خورشید منتشر می‌کند.اشعه‌های خورشید هم پس از برخورد با زمین با طول موج بلندتری منتشر می‌شوند. از طرف دیگر جو زمین امواج با طول موج بلندتر را راحت‌تر جذب می‌کند. به این ترتیب این امواج بازگشتی از زمین جذب اتمسفر می‌شود. جذب این امواج سبب گرم شدن جو می‌شود.این عمل به خودی خود مضر نیست. اما زمانی که گازهای گلخانه‌ای در سر راه این امواج بازگشتی قرار می‌گیرند، مضرات بیشتر می‌شود•

انسان و تولید گازهای گلخانه‌ای :

اکثر فعالیت‌های امروزی انسان‌ها گاز گلخانه‌ای تولید می‌کند. با شروع انقلاب صنعتی روش زندگی مردم عوض شد. قبل از آن مقدار گازهای گلخانه ای در جو کم بود، اما با رشد جمعیت و افزایش استفاده از نفت و زغال سنگ ترکیب گازهای اتمسفر نیز تغییر کرد و غلظت گازهای گلخانه ای از حدود ۲۷۰ واحد به ۳۶۷ واحد رسید .استفاده از سوخت‌های فسیلی چون زغال سنگ میزان دی‌اکسید کربن جو را افزایش می‌دهد. گله‌داری و کشاورزی فعالیت‌هایی است که تولید متان را بالا می‌برد. استفاده از فلوئوروکربن‌ها در یخچال‌ها اثر گلخانه‌ای را تشدید می‌کند





.مواد سرمازا

مواد سرمازا باید دارای خصوصیات زیر باشند :

۱.گرمای نهان تبخیر بالا و یا خاصیت تولید بیشترین سرما در واحد حجم کمپرس شده را داشته باشد . ۲.قابل انفجار نباشد . ۳.در صورت نشت به سهولت قابل تشخیص باشد . ۴.قادر به عمل کردن در فشار کم باشد. (نقطه جوش پایین)

۵.از انواع گازهای پایدار باشد . ۶.جا به جایی نسبی آن برای ایجاد مقدار معینی برودت کم باشد .

۷.دارای فشار تقطیر قابل قبولی باشند . ۸.سمی نباشند و تنفس کردن آنها بی‌ضرر باشند .

۹.خاصیت خورندگی نداشته باشند . ۱۰.پایدار باشند .

۱۱.قابل اشتعال نباشند . ۱۲. بر روی روغن بی‌اثر باشند .

۱۳.ارزان و فراوان باشند . ۱۴.محل نشت آنها به راحتی مشخص باشد .

۱۵.اختلاف فشار بین تبخیر و تقطیر کم باشد . ۱۶.نقطه انجماد پایین نسبت به دمای اواپراتور داشته باشند . ۱۷.فشار اواپراتور قابل قبول و مناسب داشته باشد .

مواد سرمازا را به سه گروه بشرح زیر تقسیم میکنند :

گروه ۱- شامل بی‌خطرترین مواد مانند فریون ۱۱ ، فریون ۱۲، آمونیاک و .... میباشند .

گروه ۲- مواد سمی و کمی قابل اشتعال

گروه ۳- مواد قابل اشتعال شامل اتان ، پروپان و بوتان .

مواد مبرد مخلوط :

این مواد از مخلوط کردن دو یا چند ماده سرمازا بدست می‌آید و خاصیت یک ماده مبرد را بوجود می‌آورد بعضی از این مواد بشرح زیر می‌باشد .

سیالات کریوژینک :

دامنه حرارتی بین ۲۵۰- درجه فارنهایت تا صفر مطلق (۴۶۰- درجه فارانهایت) را دامنه کریوژینک می‌نامند. حصول به این دامنه حرارتی با تبخیر مواد کریوژنیکی که دارای نقطه جوش پایین هستند به سادگی امکانپذیر است.

مواد سرمازا: اغلب مواد سرمازا، از دو مولکول متان و اتان ساخته شده اند. این دو مولکول شامل هیدروژن و کربن می باشند که به آن ها هیدروکربن خالص می گویند.یک نمونه از گازهای خنک کننده که از متان و اتان ساخته نشده است آمونیاک است و شامل هیدروژن و نیتروژن نبوده و مخرب لایه ازن نیست و ماده ی مبرد بسیار خوبی است چون ازن دوست است.هرگاه تعدادی از اتم های هیدروژن از ساختار مولکولی اتان یا متان برداشته شود و کلر یا فلور یا هر دو جایگزین شود مولکول های جدید ایجاد می شود که به آن مواد سرمازای هالوکربنی می گویند.

مواد هالوکربنی در حال حاضر در سه گروه زیر تقسیم می شوند:

۱.کلرو فلوررو کربن ها ۲.هیدروکلروفلوروکربن ها ۳.هیدروفلوروکربن ها

کلروفلوروکربن ها :در آن ها به جای تمام اتم های هیدروژن کلر فلور یا هر دو جایگزین می شوند . (دی کلرو فلرو متان)

هیدروکلروفلوروکربن ها به جای تعدادی از اتم های هیدروژن کلر فلور یا هر دو جایگزین می شوند . (دی فلورو منو کلرو متان)

هیدرو فلورو کربن ها:به جای تعدادی از اتم های هیدروژن فلور جایگزین می شود. (تترافلور و اتان)

سازگاری مبردها:

در انتخاب ماده ی سرمازا برای یک سیستم سرمایی، باید نوع ماده با سیستم سازگار باشد و شامل موارد زیر است:

۱.ماده مبرد بر عایق سیم پیچ موتور بی اثر باشد.

۲.عدم تاثیر مواد سرمازا بر مواد پلاستیکی مانند واشرها.

۳. سازگاری روغن مورد استفاده در سیستم با مبرد.

۴. عدم تاثیر مبرد بر فلزاتی که با آن در تماس است مانند: مس و آلومنیوم

رنگ سیلندر مبرد:برای تشخیص کپسول های مواد سرمازا آن ها را با رنگ های مختلف مشخص می کنند. این عمل از بکار بردن اشتباهی یک ماده مبرد به جای مبرد دیگر در یک سیستم جلوگیری می کند و چون موا سرمازا بر روی فلزات اثر می گزارند هر۵ سال یکبار باید کپسول مواد سرمازا تست و آزمایش شود و این مدت برای گازهای ازن دوست و بی اثر ۱۰سال یکبار است .

جدول زیر نشان دهنده‌ی طبقه‌بندی مبردها از نظر ترکیب مولکولی است.

غیرهالوژنی		هالوژنی			
غیر آلی	هیدروکربن‌ها HC	بدون کلر		کلردار	
		هالوژنی ناقص HFC	هالوژنی کامل FC	هالوژنی ناقص HCFC	هالوژنی کامل CFC
ماده خالص	ماده خالص	ماده خالص	ماده خالص	ماده خالص	ماده خالص
R717	R170	R23 R125	R14 R116	R_r R123	R11 R113
R718	R290	R32 R134a	R218	R124	R12 R114
R744	R600	R143a	RC318	R142b	R13 R115
DIOXID	R600a	R152a			R13B1
	R1150	R227			

جدول تقسیم بندی مبردها

مبردهای ساده بدون خطر برای ازن	درجه حرارت تغییر (°C)	GWP	مبردهای ساده بدون خطر برای ازن	درجه حرارت تغییر (°C)	GWP
R134a	-۲۶/۲	۴۰۰	R227a	-۱۷/۳	۹۰۰
R125	-۴۸/۵	۸۶۰	R227ea	-۱۶	-
R143a	-۴۷/۳	۱۰۰۰	R227ca	۲۵	۱۵۰
R32	-۵۱/۷	۲۲۰	R236ea	-۰/۷	۱۵۰
R23	-۸۲/۲	۱۲۰۰۰	R152a	-۲۴/۱	۴۹
R290 (پروپان)	-۴۲/۱	۳	R600a (ایزو بوتان)	-۲۳/۸	۳
RC270	-۳۲/۷	-			

مبرد	مواد ساده		ترکیب پیشنهادی روسیه		ترکیب پیشنهادی آمریکا	
خواص	R12	R134a	CM1	R22/R142B	(MP39)R401A	(MP66)R401B
فشار تبخیر	۱/۳۴	۱/۸	۱/۳۹	۱/۱۳	۱/۱	۱/۴
فشار تقطیر	۹/۵۸	۱۰/۱۸	۱۲/۴۲	۱۱/۱۷	۱۱/۵	۱۲/۱۳
نسبت فشارها	۷/۱۵	۹/۶۳	۸/۹	۹/۹	۱۰/۴۵	۸/۶۶
بازدهی حجمی	۸۷۲	۷۷۹	۸۸۷	۸۷۲	۸۸۲	۹۵۱
کار مصرفی	۲۸۹	۲۹۵	۳۲۲	۲۹۲	۳۲۱	۳۴۰
بازدهی برودتی به درصد نسبت به R12	۱۰۰	۹۰	۹۱	۸۹	۹۲	۹۳