

### شناخت مواد مصرفی جانبی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود بتواند:

- ۱- حلال و محلول را شرح دهد.
- ۲- الکل‌ها را توضیح دهد.
- ۳- ترپانتین، تینرها، اترها، بنزن، نفت سفید و بنزین را شرح دهد.
- ۴- اسیدها و بازها را توضیح دهد.
- ۵- صمغ‌های طبیعی را تشریح کند.
- ۶- آب را با بیان ویژگی‌ها، انواع و خواص آن تشریح کند.
- ۷- مواد روغنی و انواع آن را با بیان خواص و کاربردهای هر کدام توضیح دهد.

در این فصل به بررسی موادی می‌پردازیم که نقش حلالیت آن‌ها در صنعت بسیار مهم است و کاربردهای گسترده‌ای پیدا کرده و چه بسا از همین نقش در ابداع تکنولوژی‌های جدید استفاده‌های زیادی شده است.

#### ۱-۴- حلال<sup>۱</sup> و محلول<sup>۲</sup>

طبق تعریف، انحلال عبارت است از پراکنده شدن یکنواخت دو ماده در داخل یکدیگر، محلول نیز به مخلوط یکنواخت یا همگن دو یا چند ماده شیمیایی مانند مخلوط آب و الکل و قند و آب گفته می‌شود. حلال نیز ماده‌ای را گویند که بتواند ماده یا مواد دیگری را در خود حل کند. قدرت انحلال مواد مختلف در حلال‌ها متفاوت است. در مقابل ترکیبات حل شونده شناسایی ساختمان حلال و واکنش حلال ضروری است. مثلاً انحلال روغن و گریس و پارافین در نفت یا انحلال بنزن و تولوئن در ترکیبات نفت خام.

هر حلالی یک یا چند مولکول شیمیایی مخصوص را می‌تواند در خود حل نماید؛ به عبارت دیگر،

تمام حلال‌ها همه اجسام را در خود حل نمی‌کنند. میزان انحلال نیز در عمل حل شدن مؤثر است.

## ۲-۴- الکل‌ها

الکل‌ها اضافه بر دو عنصر کربن و هیدروژن اکسیژن نیز دارند که به توضیح برخی از آن‌ها در زیر می‌پردازیم.

**الف - متیل الکل یا متانول :** این نوع الکل که ساده‌ترین الکل‌ها و به فرمول  $\text{CH}_3\text{OH}$  می‌باشد، مایعی است بی‌رنگ با نقطه جوش  $64/5^\circ\text{C}$  و با آب به هر نسبتی مخلوط می‌شود. متانول، چربی‌ها، موم‌ها و رزین‌ها را در خود حل می‌کند. این الکل سمی است و چنانچه خورده شود یا برای مدتی تنفس شود و یا برای یک زمان نسبتاً طولانی با پوست بدن در تماس باشد باعث کوری و یا حتی مرگ می‌شود.

**ب- اتیل الکل یا اتانول :** برای نخستین بار این الکل توسط محمدبن زکریای رازی، دانشمند معروف ایرانی، از تقطیر شراب به دست آمد. اتیل الکل را الکل معمولی می‌گویند و مانند متانول کاملاً در آب حل می‌شود. نقطه جوش این الکل که فرمول آن  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  است  $78/5^\circ\text{C}$  است. اتانول مایعی است بی‌رنگ و یکی از مواد آلی مهم است. در صنعت از آن به عنوان یک ماده خام جهت سنتز مواد و انواع داروها و نیز برای محافظت مواد از فساد، ماده ضدعفونی‌کننده و به عنوان یک حلال خوب استفاده می‌شود.

الکلی که به آن الکل صنعتی یا الکل تقلیبی می‌گویند نوعی اتانول است که مایعی است با طعم و بوی نامطبوع و سمی و همچنین مقداری ماده رنگی نیز به آن اضافه شده است. بعضی از این مواد سمی متانول، بنزن، اتر، استن، و غیره اند که دارای مصارف صنعتی مختلف می‌باشند.

**پ - پروپیل الکل یا پروپانول :** این الکل دارای فرمول  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  است و در  $97/4^\circ\text{C}$  به جوش می‌آید. قابلیت انحلال آن در آب کمتر از دو نوع الکل قبلی است. از لحاظ نامگذاری شیمیایی، با توجه به گروه آلکیل، الکل‌های دیگری نیز وجود دارند؛ از جمله بوتیل الکل (بوتانول  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ، پنتانول  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ، هگزانول  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ ).

**ت - گلیکول<sup>۱</sup> :** به الکل‌هایی که دارای دو عامل الکلی (OH) هستند به طور کلی گلیکول می‌گویند. گلیکول مایعی است بی‌رنگ، بی‌بو، اندکی شیرین، در  $197^\circ\text{C}$  می‌جوشد و به هر نسبتی با آب مخلوط می‌شود. گلیکول سمی است. این ماده به صورت ماده ضدیخ کاربرد دارد و در صنعت پلاستیک نیز به مصرف می‌رسد.

<sup>۱</sup>- G yco ( $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ ) به فرمول شیمیایی

ث - گلیسرین<sup>۱</sup>: گلیسرین یا گلیسرول<sup>۲</sup> یک الکل سه ظرفیتی است؛ یعنی سه عامل الکلی دارد. مایعی است شیرین، شربتی، آبگیر و در آب به هر نسبتی حل می‌شود. این ترکیب برخلاف گلیکول سمی نیست. از گلیسرین، نیتروگلیسرین را می‌سازند که در تهیهٔ دینامیت‌ها به کار می‌رود. الکل‌ها به طرق مختلفی تهیه می‌شوند. یکی از روش‌های صنعتی تهیهٔ الکل‌ها ترکیب آلکن‌ها (تیدروکربن‌های سیر نشدهٔ خانوادهٔ اتیلن، آلکن نامیده می‌شوند و فرمول عمومی آن‌ها  $C_nH_{2n}$  است.) با آب است. آلکن‌ها خود موادی آلی هستند که از کراکینگ (شکستن مولکول‌ها) نفت حاصل می‌شوند. این روش در اثر پیشرفت صنعت پتروشیمی امروزه توسعه یافته است. طریقهٔ دیگر تهیهٔ صنعتی و آزمایشگاهی الکل‌ها تخمیر قندها به وسیلهٔ مخمرهاست که هنوز هم برای تهیهٔ اتانول و الکل‌های دیگر روش خیلی مهمی است. قندها از قندنیسکر یا نشاستهٔ حاصل از دانه‌های مختلف به دست می‌آیند. در عمل تخمیر، علاوه بر اتانول مقادیر کمی از مواد دیگر نیز که بوی نامطبوعی هم دارند حاصل می‌شود. زمان لازم برای تبدیل قند یا ساکارز به الکل با حداکثر بازده بین ۳۶ تا ۴۸ ساعت است. الکل به دست آمده در محلول، در این موقع ۶ تا ۱۲ درصد است که آن را به وسیلهٔ تقطیر جدا می‌کنند.

### ۳-۴- ترپانتین، تینرها، اترها، استن، بنزن، نفت سفید و بنزین

تمامی موارد ذکر شده از مهم‌ترین حلال‌های شیمیایی صنعتی هستند که به توضیح هر کدام می‌پردازیم.

۱-۳-۴- ترپانتین: ترپانتین‌ها عبارت‌اند از ترکیبات طبیعی با حالت نرم و نیمه جامد که از انحلال یک یا چند مادهٔ رزینی در مخلوطی از هیدروکربورهای مایع حاصل شده‌اند. اسانس ترپانتین مایعی زردرنگ و دارای حالت چسبناک است. این ماده دارای حالت اسیدی و بوی نافذ است و به سرعت مشتعل می‌گردد. ترپانتین در آب غیر محلول است و در الکل  $90^\circ$  درجه به نسبت ۷ قسمت الکل حل می‌شود. در الکل مطلق به هر نسبتی حل می‌شود و در  $156^\circ C$  می‌جوشد. بخارات آن در مقابل هوا قابل اشتعال است.

ترپانتین از گیاهان تیرهٔ کاج به صورت شیرابه و به غلظت عسل خارج می‌شود. جسمی است ناخالص که در مجاورت هوا اکسیده می‌گردد. از تقطیر ترپانتین اسانس ترپانتین حاصل می‌شود. اسانس ترپانتین در الکل، اتر، کلروفرم، اسیداستیک و سولفورکربن محلول است.

۱- Glycerol (CH<sub>2</sub>OH - CHOH - CH<sub>2</sub>OH) به فرمول شیمیایی

۲- Glycerol

اسانس تربانتین، موم و رزین‌ها و کائوچو را در خود حل می‌کند و در تهیهٔ ورنی‌ها و مرکب چاپ و رنگ‌ها و مواد صنعتی و دارویی از آن استفاده می‌شود؛ همچنین، جهت تهیهٔ مرکب‌های چاپ و نیز از بین بردن چربی مرکب‌های چاپ به کار می‌رود.

**۲-۳-۴- تینرها:** تینرها یا رقیق‌کننده‌ها شامل حلال‌های آلی می‌باشند که برای کاهش غلظت روغن‌های خشک شونده و تقویت قابلیت حلالیت مواد اضافی در رنگ‌ها به کار می‌روند. در اصطلاح رنگ‌کاری، تینرها را به عنوان حلال می‌شناسند و بسته به نوع مادهٔ حل شونده، از آن‌ها در صنایع رنگ‌های نقاشی استفاده می‌کنند. علاوه بر تربانتین که شرح آن داده شد، متجاوز از  $150^{\circ}$  نوع ترکیب آلی به عنوان حلال یا تینر تهیه شده است.

**۳-۳-۴- اترها:** اترها حلال‌های شیمیایی هستند که انواع مختلفی دارند. معمولی‌ترین آن‌ها اتر معمولی است که به نام اتر سولفوریک<sup>۱</sup> نیز شهرت دارد. این ماده مایعی است بسیار فرار که در  $34/8^{\circ}\text{C}$  می‌جوشد، در آب خیلی کم ولی در الکل به خوبی محلول است. اتر ماده‌ای آتش‌گیر است که بخار آن از هوا سنگین‌تر می‌باشد لذا کارکردن با آن، باید دور از شعله و حرارت باشد. اتر، مواد چربی، رزین، تینر، سلولز و فیلم را در خود حل می‌کند. چون تنفس اتر باعث بی‌هوشی می‌شود باید درب شیشهٔ حاوی اتر همیشه محکم بسته شده باشد.

**۴-۳-۴- استن<sup>۲</sup>:** استن مایعی بی‌رنگ، خیلی فرار و بسیار قابل اشتعال است. به هر نسبتی با آب و الکل و اترها مخلوط می‌شود و در  $56^{\circ}\text{C}$  می‌جوشد.

استن مواد ژلاتینی، مواد چربی‌دار و مواد رزینی را در خود حل می‌کند. از استن در چاپ، به عنوان مادهٔ قلبایی استفاده می‌شود.

**۵-۳-۴- بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ):** بنزن را نباید با بنزین که سوخت اتومبیل است اشتباه گرفت. بنزن ماده‌ای است بی‌رنگ، با بوی مخصوص و روغنی شکل که به شدت نور را می‌شکند و در  $80^{\circ}\text{C}$  می‌جوشد. گوگرد، کائوچو، رزین‌ها و لاستیک تیوب اتومبیل را در خود حل می‌کند. بنزن از آب سبک‌تر است و در الکل، اتر و نفت خام حل می‌شود ولی در آب نامحلول است. بنزن قابل اشتعال است و با شعلهٔ درخشان و دودکننده‌ای می‌سوزد.

بنزن ماده‌ای سمی است و تنفس آن موجب سرگیجه، تشنج و خواب عمیق می‌شود. در صنایع مختلف به عنوان حلال و پاک‌کننده به کار می‌رود. این ماده اهمیت به‌سزایی در صنایع داروسازی، رنگ‌سازی، عطرسازی، مواد منفجره و پلاستیک‌ها دارد.

۱- به فرمول  $(\text{CH}_2\text{H}_5)_{20}$

۴-۳-۶- نفت سفید: مایع سبکی است که از نفت خام به دست می‌آید. در گذشته نفت خام بیش از امروز به نفت سفید تبدیل می‌شد چون مصرف آن خیلی زیاد بود؛ ولی امروزه مصرف آن کم شده است، در نتیجه تولید آن نیز کم است. توسعه شبکه لوله‌کشی گاز، سبب کاهش مصرف نفت سفید شده است. از نفت سفید برای گرم‌کننده‌های نفت‌سوز و گرم کردن منازل استفاده می‌شود. نفت سفید از تقطیر نفت خام بین  $275^{\circ}\text{C}$  -  $200^{\circ}\text{C}$  به دست می‌آید. در تهیه مواد پاک‌کننده، از نفت سفید نیز استفاده می‌شود.

۴-۳-۷- بنزین: در حدود ۴۵ درصد از نفت خام را به بنزین تبدیل می‌کنند که  $90^{\circ}$  درصد آن برای سوخت موتورهای احتراق داخلی مصرف می‌شود. با توسعه زندگی ماشینی مقدار مصرف بنزین به نحو سرسام‌آوری در جهان افزایش یافته است.

بنزین مخلوطی است از هیدروکربن‌های پارافینی<sup>۱</sup>، نفتین‌ها<sup>۲</sup> و ترکیبات آروماتیک<sup>۳</sup>. در بعضی از کشورهای فاقد نفت، مثل آلمان و آفریقای جنوبی، با استفاده از موادی مثل زغال‌سنگ مقدار زیادی بنزین و نفت تولید می‌کنند با توجه به این که بنزین در چاپخانه‌ها مصرف فراوانی در شست‌وشوی ماشین‌ها و تجهیزات دارد لذا به طور جداگانه آن را مورد بررسی قرار خواهیم داد؛ به ویژه که از لحاظ خطر اشتعال و انفجار همواره باعث خسارات جانبی و مالی فراوانی در چاپخانه‌ها می‌گردد.

#### ۴-۴- اسیدها و بازها

در قرن نوزدهم اسیدها را ترکیباتی دارای هیدروژن می‌دانستند که در ترکیب با فلزات، هیدروژن به طور کامل و یا جزئی جای خود را با فلز عوض می‌کند و نمک به وجود می‌آورد. اما در سال ۱۸۸۷ میلادی، دانشمندی سوئدی به نام آرنیوس، تعریف جدیدی از اسیدها ارائه کرد و گفت: «اسیدها ترکیباتی هستند که در آب، یون‌های  $\text{H}^+$  تولید می‌کنند.» بعدها این تعریف به این طریق اصلاح شد که اسیدها، مولکول‌ها یا یون‌هایی هستند که بتوانند به یک یون یا مولکول دیگر، یون  $\text{H}^+$  بدهند. اسیدها در مقابل معرف‌های شیمیایی رنگی واکنش اسیدی نشان می‌دهند که با تغییر رنگ معرف همراه است. به عنوان مثال اسیدها رنگ تورنسل را قرمز می‌کنند و یا فنل فتالین را بی‌رنگ می‌سازند.

بازها ترکیباتی هستند که به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و می‌توان محلول‌های قلیایی مختلفی را با غلظت‌های متفاوت از این طریق تهیه کرد.



#### ۱-۴-۴- اسیدهای مورد استفاده در صنعت چاپ: انسان از گذشته‌های بسیار دور با

مواد شیمیایی مختلف سروکار داشته است. اسیدها به لحاظ داشتن مزه ترش، خاصیت خوردندگی و سوزاندگی و کاربردهای فراوان دیگر همواره مورد توجه بوده‌اند. شما حتماً تاکنون در موارد گوناگون برخی از اسیدها را عملاً شناخته‌اید. ساده‌ترین مثال سرکه است که به عنوان یک چاشنی ترشی در مواد غذایی به مصرف می‌رسد. جوهر سرکه، جوهر لیمو، جوهر نمک، جوهر شوره و اسید فسفریک از انواع اسیدها هستند که در امور مختلف کاربرد دارند. در زیر به توضیح این اسیدها می‌پردازیم.

**الف - جوهر سرکه یا / اسید / استیک:** این اسید مایع بی‌رنگ خطرناکی است که بوی سرکه تند را می‌دهد و بسیار تند و سوزاننده است و از انواع مواد خطرناک به شمار می‌رود. این ماده که قبلاً برای حساس کردن شیشه‌های معمولی در عکاسی به کار می‌رفت، با آب، الکل، گلیسرین و اتر به خوبی مخلوط می‌شود.

**ب - جوهر لیمو یا / اسید سیتریک:** اسید سیتریک بی‌رنگ و ترش مزه است و با هر نسبتی با آب حل می‌شود. این اسید در چاپ استفاده‌های زیادی داشته است از جمله عکس‌العمل محلول‌های شیمیایی بر روی فیلم‌ها و کاغذهای حساس عکاسی باعث توقف عمل ظهور فیلم‌های عکاسی می‌شود.

**پ - / اسید کلریدریک یا جوهر نمک:** اسید کلریدریک اسیدی است به رنگ زرد روشن ولی بخار آن بی‌رنگ است. تنفس این اسید باعث تنگی نفس می‌شود، لذا ماده‌ای خطرناک است. از اسید کلریدریک در امور مختلف چاپ، از جمله برای تمیز کردن تشتک‌ها، لوله‌ها و لیوان‌های بلوری چاپخانه‌ها استفاده می‌شود.

**ت - / اسید نیتریک یا جوهر شوره:** در چاپخانه‌ها به این اسید تیزاب می‌گویند. اسید نیتریک مایع بی‌رنگی است که در غلظت‌های متفاوت به رنگ زرد کم‌رنگ مشاهده می‌شود. از اسید نیتریک برای گود کردن فلزات در گراوورسازی حداکثر استفاده به عمل می‌آید. البته برای تمیز کردن شیشه‌های بسیار کثیف نیز به کار می‌رود.

**ث - / اسید فسفریک:** این اسید محلول غلیظ بی‌رنگی است که قدرت اسیدی چندان بالایی ندارد، با وجود این اسیدی سوزاننده و خطرناک است. به کمک این اسید در روش چاپ مسطح به فلزات خاصیت جذب رطوبت می‌دهند.

#### ۲-۴-۴- سنجش قدرت اسیدها: قدرت اسیدها بر حسب آزاد کردن یون H در محلول‌های

شیمیایی سنجیده می‌شود و لذا اسیدها از نظر قدرت با یکدیگر تفاوت دارند؛ مثلاً اسید هیدروکلریک

(HCl) اسیدی قوی و با قدرت در مقابل اسید استیک به شمار می‌رود. قدرت یا قوت اسیدی را pH می‌نامند و بر این اساس اسیدها را طبقه‌بندی می‌کنند. درجه pH اسیدها بین ۷-۱ است و از ۱ به طرف ۷ از قدرت اسیدی آن‌ها کاسته می‌شود.

**۳-۴-۴- نمک‌های مورد استفاده در صنعت چاپ:** مهم‌ترین نمک‌هایی که در صنعت چاپ کاربرد دارند عبارت‌اند از: نیترات نقره، نیترات سرب، کلرید کلسیم، کربنات کلسیم، کربنات منیزیم و کربنات پتاسیم که در زیر به توضیح هر یک می‌پردازیم.

**الف - نیترات نقره:** نیترات نقره به صورت دانه‌های شفاف بی‌رنگ بسیار سنگینی وجود دارد که اغلب آن را در آب مقطر حل می‌کنند و به صورت محلول درمی‌آورند. علت این که نیترات نقره را باید در آب مقطر حل کرد این است که حتی آب‌های تصفیه شده نیز دارای املاح و اسیدهای مختلف به میزان ناچیز هستند ولی در هر صورت چنانچه با نیترات نقره مخلوط شوند روی فیلم پس از انجام فعل و انفعالات شیمیایی ایجاد لکه خواهند کرد. نیترات نقره از داروهای سمی و خطرناک صنعت چاپ است که از آن در موارد مختلف عکاسی استفاده می‌شود. محلول نیترات نقره در صورت آغشته شدن دست یا لباس با آن تولید لکه‌های سیاه رنگی می‌کند.

**ب - نیترات سرب:** نیترات سرب به صورت دانه‌های متبلور سفید رنگ کدر موجود است و بسیار دیر فاسد می‌شود از آن در قسمت عکاسی استفاده می‌کنند. ترکیبی سمی به شمار می‌رود.

**پ - کلرید کلسیم:** کلرید کلسیم به صورت دانه‌های سفیدرنگ متبلور و درخشانی مشاهده می‌شود. خاصیت عمده آن جذب رطوبت هوا به میزان بسیار زیاد است. این ماده با آب به خوبی حل می‌شود و در امور مختلف چاپی به خصوص در چاپ هلیوگراوور مورد استفاده است.

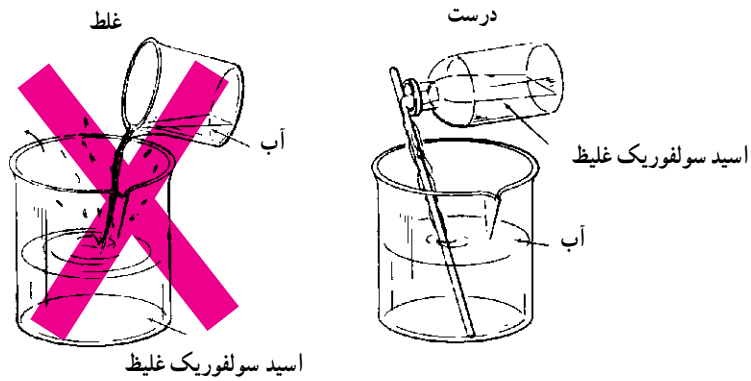
**ت - کربنات کلسیم:** از این ماده برای تمیز کردن شیشه‌ها و فلزات در موقع روتوش و هنگام تهیه گراوور استفاده می‌شود.

**ث - کربنات منیزیم:** به منظور گرفتن چربی کلیشه‌ها در موقع روتوش گراوور و افسست از این ماده استفاده می‌شود.

**ج - کربنات پتاسیم:** از آن در عکاسی استفاده می‌شود و به صورت دانه‌های ریز یا پودر سفید رنگ در بازار موجود است.

البته نمک‌ها و املاح دیگری نیز وجود دارند که در اینجا از بیان آن‌ها صرف نظر می‌شود.

**۴-۴-۴- طرز رقیق کردن اسیدها:** برای رقیق کردن اسیدها هیچگاه نباید آب را روی اسید ریخت بلکه باید به آهستگی و ملایمت اسید را روی آب ریخت تا با هم مخلوط شوند (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- چگونه مخلوط کردن آب و اسید

اگر اسیدهای مختلف با شتاب با آب مخلوط شوند، مخصوصاً اسید سولفوریک غلیظ، تولید حرارت زیادی می کنند و به جوش می آیند که قطرات آن ها، به ویژه اگر اسید سولفوریک باشد، به اطراف پاشیده می شود و در اثر آن ممکن است قسمت هایی از بدن مثل صورت و دست ها یا نقاط دیگر بدن مجروح گردد. اگر برحسب اتفاق اسید سولفوریک غلیظ بر روی بدن ریخته شود باید فوری آن را با آب فراوان شست و شو داد. توصیه می شود، برای جلوگیری از پاشیده شدن اسید و سایر محلول های خطرناک در هنگام کار از عینک های محافظ پلاستیکی استفاده کنید (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴- عینک حفاظتی



۴-۴-۵ بازهای مورد استفاده در صنعت: فلزات گروه اول، دوم و سوم جدول تناوبی مندلیف و اکسیدهای آن‌ها در ترکیب با آب موادی را به وجود می‌آورند که به آن‌ها باز یا هیدروکسید و یا قلیا می‌گویند. هیدروکسیدهای عناصر گروه اول جدول تناوبی از دو دسته دیگر قوی‌ترند و به همین ترتیب هیدروکسیدهای عناصر گروه دوم از عناصر گروه سوم خواص قلیایی بیشتری دارند. بازهای معمولی از عناصر گروه اول سود سوزآور (NaOH) و پتاس (KOH)، از گروه دوم آب آهک  $[Ca(OH)_2]$  و هیدروکسید باریوم  $Ba(OH)_2$  و از عناصر گروه سوم هیدروکسید آلومینیوم می‌باشند. ضمناً انحلال گاز آمونیاک  $(NH_3)$  نیز در آب تولید هیدروکسید آمونیوم  $(NH_4OH)$  می‌کند که خاصیت قلیایی ضعیفی دارد.

سود و پتاس و آب آهک، محلول‌های قوی‌تری برای حل کردن چربی‌ها به شمار می‌روند که در زیر به توضیح هر یک می‌پردازیم.

**الف - هیدروکسید سدیم (NaOH):** هیدروکسید سدیم همان سود سوزآور است. جسمی است جامد و سفید رنگ که خاصیت جذب رطوبت دارد. این ماده حتی اگر خیلی رقیق شده باشد، در اثر تماس با بدن پوست و مخاط را می‌سوزاند. مصرف عمده سود سوزآور در صنعت صابون‌سازی است. قابلیت حل این ماده ۱۸ گرم در ۱۰۰ سانتی متر مکعب آب ۲۱ درجه است و به لحاظ این که بسیار سوزان است محلول آن باید در بطری کاملاً سر بسته نگهداری شود.

**ب - هیدروکسید پتاسیم (KOH):** هیدروکسید پتاسیم همان پتاس است که جسمی است سفید و فوق العاده قابلیت مایع شدن دارد، به طوری که اگر به نصف وزن آن آب اضافه شود محلول سوزان شدیدی توأم با تولید حرارت زیاد به دست می‌آید. محلول پتاس را نیز باید در بطری کاملاً سر بسته و قطره چکان دار نگهداری کرد.

## ۴-۴-۵ - صمغ‌های طبیعی

صمغ‌های طبیعی که محصول فعالیت‌های حیاتی گیاهان هستند ترکیباتی پلی مری با وزن مولکولی متوسط‌اند. این مواد در اثر شکاف تنه درخت به وسیله حشرات و یا سایر عوامل، به خارج رخنه پیدا کرده روی تنه درخت جاری می‌گردند که آن‌ها را به روش‌های مختلف و در فصول معین برداشت می‌کنند. گاهی اوقات مواد صمغی پس از جدا کردن از تنه درخت با گرد و غبار آغشته شده و تدریجاً به صمغ سخت مبدل می‌گردد.

صمغ‌های طبیعی به صورت یکسان در طبیعت یافت نشده و نوع آن‌ها نسبت به منشأ و عملیاتی که پس از برداشت بر روی آن‌ها معمول می‌شود متفاوت است.

جدول ۱-۴- انواع صمغ های طبیعی

نوع صمغ	منشأ	موارد استعمال	خواص فیزیکی
باریتا Barita	سنگاپور، سوماترا، برنئو شرق	وارنیش ها، مخلوط رزین های صنعتی	در روغن ها حل می شود
سنگاپور Singapour	هندوستان، مالا یا	تهیه مرکب چاپ	(مستقیم)
باتا Bata	شرق هندوستان	چسب لاک های زود خشک شونده	محلول آن ویسکوزتر بوده
بلاک Black	شرق هندوستان		و خاصیت چسبندگی زیاد دارد رنگ آن تیره بوده می توان آن را بی رنگ نمود
مانیل Manila	جزایر فیلیپین، شرق هندوستان	لاک، وارنیش، نقاشی برای ساخت	بارزین های دیگر قابل اختلاط بوده و در حلال ها محلول است.
کنگو Congo	کنگو، بلژیک	وارنیش های ویژه	
کاری Kauri	زلاند جدید	لاک ها، وارنیش ها	به طور غیرمستقیم در روغن حل می شود (پختن باروغن)
آکاروئیدا Acaroida	استرالیا	تهیه مرکب	
ایلی Emeli	فیلیپین	تهیه مواد نرم کننده به شکل مخلوط با رزین ها و وارنیش ها	
ماستیک Mastic	جزایر یونان	نقاشی، وارنیش	به حالت خام در بسیاری حلال های آلی غیرمحلول است، در الکل و ستن ها حل می شود
سانداراک Sandarac	افریقا - استرالیا	وارنیش های بی رنگ و سخت	

صمغ های طبیعی در تجارت به نام غلط انگوم معروف شده اند. در حالی که انگوم باید فقط به هیدروکربن هایی اطلاق شود که کم و بیش در آب و حلال های آلی و روغن ها محلول اند. صمغ های طبیعی، اضافه بر آن که ترکیبات پلی مری اند فقط در برخی حلال های آلی محلول اند. مهم ترین مراکز تولید صمغ های طبیعی زلاند، زلاندنو، هندوستان و فیلیپین است که در آن ها هر سال، تحت نظارت دولت محلی، مقداری صمغ از درختانی که در این مناطق رشد و نمو می کند برداشت می شود.

۱-۵-۴- انواع صمغ های طبیعی : صمغ های طبیعی از لحاظ قابلیت انحلال در حلال های

روغنی و غیرروغنی مانند الکل‌ها به دو گروه عمده تقسیم می‌گردند که عبارت‌اند از کوبال و انگوم آکروئید.  
**الف - کوبال<sup>۱</sup>**: کوبال از نوعی درخت کاج که در حدود ۳۶۰۰ سال عمر دارد به عمل می‌آید.

این صمغ به صورت خام در بسیاری از روغن‌های نباتی و معدنی به ویژه پارافین محلول است.  
**ب - انگوم آکروئید<sup>۲</sup>**: انگوم آکروئید اکثراً در نواحی استرالیا و تانزانیا یافت می‌شود. این جسم مانند پلاستیک ترموست عمل می‌کند. بدین معنی که در دمای حدود  $35^{\circ}\text{C}$  به جسم سخت تبدیل شده و غیرمحلول می‌گردد. آکروئید در الکل و سایر ترکیبات اکسیژن‌دار محلول بوده و در هیدروکربن‌ها غیرمحلول است.

در زیر به معرفی انواع صمغ‌های طبیعی می‌پردازیم (جدول ۱-۴).

۱- **ال‌تورزین یا املی<sup>۳</sup>**: این انگوم دارای مقدار زیادی مواد معطر است و با روغن‌های نباتی و حیوانی قابل مخلوط شدن است. املی از نوعی درخت جنگلی به صورت نیمه مایع در فصول مختلف برداشت می‌شود.

۲- **ماستیک<sup>۴</sup>**: ماستیک از درختی که بیشتر در سواحل دریای مدیترانه رشد و نمو می‌کند به عمل می‌آید. سالیانه در حدود ۶-۵ کیلوگرم از هر درخت جمع‌آوری می‌شود. ماستیک جسمی است نرم، با نقطه‌گذار پایین و در الکل و هیدروکربن‌های حلقوی محلول است.

۳- **سانداراک<sup>۵</sup>**: سانداراک از نوعی درخت جنگلی، که اکثراً در الجزایر، مراکش، استرالیا و آفریقا رشد و نمو می‌کند، به روش‌هایی شبیه استخراج ماستیک برداشت می‌شود.

سانداراک جسمی است کمی زردرنگ، شفاف، محلول در الکل و با روغن‌های جلا کاملاً مخلوط می‌شود. نوعی از فسبیل سانداراک به اسم **کهریا** معروف بوده و درجه سختی و مقاومت آن در برابر حرارت بیش از صمغ‌های طبیعی دیگر است.

ساختمان شیمیایی کهریا، با وجود این که تحقیقات زیادی در این باره به وسیله علمای شیمی به عمل آمده است، هنوز به درستی معلوم نگردیده است.

۴- **کلیفون**: کلیفون محصول فعالیت‌های حیاتی درخت کاج است برای جمع‌آوری آن معمولاً شیاری روی تنه درخت ایجاد می‌کنند تا از این طریق صمغ روغنی شکل ال‌تورزین خارج شده و در ظرف مخصوص در ناحیه شیاری جمع‌گردد. صمغ حاصل محتوی ۶۸ درصد کلیفون، ۲۰ درصد ترپانتین و ۱۲ درصد آب است که برای تفکیک این اجزا، در صنعت از روش تقطیر و حلال بر روی آن معمول می‌شود.

۱- Copal

۲- GumAcroid

۳- Emeli

۴- Mastic

۵- Sandarac

– برای تهیه کلیفون امروزه بیشتر طریقه حلال متداول است. طرز کار از این قرار است که قطعات چوب کاج را آسیاب نموده و آن را با حلال‌هایی از ردیف بنزین یا بنزن مخلوط می‌کنند که کلیفون و ترانتین در حلال به شکل محلول درآمده و بعداً به روش تقطیر جزء به جزء اجزای متشکله را از هم جدا می‌سازند. در جریان تقطیر، ترانتین به شکل بخار درآمده و در آخر عمل، جسم سیاه رنگی به جای می‌ماند که همان کلیفون است البته بعداً با مواد مختلف آن را به روش حلال بی‌رنگ می‌کنند. از مواد شناخته شده کلیفون در حدود ۹۰ درصد از انواع اسیدهای آلی و ۱۰ درصد آن از مواد غیراسیدی است. کلیفون به صورت طبیعی به شکل لاک، مرکب چاپ، صابون، چرم، کبریت، عایق الکتریکی و سیاله لحیم کاری و چسب بوده و نوع تغییر یافته آن مخلوط با رزین‌های مصنوعی و رنگ‌سازی به کار می‌رود.

اترسل‌های کلیفون بیشتر در تدارک وارنیش‌های مرکب چاپ مصرف می‌گردد. مقاومت اترسل‌ها در برابر رطوبت و قلیایی‌ها بیش از کلیفون بوده و نوعی از اترسل‌ها که به صورت عسلی مانند است به عنوان ماده نرم‌کننده در لاک و سایر رزین‌ها به کار گرفته می‌شود. از خواص مهم کلیفون آن است که اسید بر روی آن اثر نمی‌کند و باید در شیشه سربسته در جای تاریک و خنک نگهداری شود. چنانچه کلیفون با مقدار زیادی اسانس ترانتین مخلوط شود به صورت محلول زردرنگی درمی‌آید که از آن در رتوش پلاک‌های نگاتیو استفاده می‌شود. از پودر بسیار نرم آن نیز در عملیات چاپی استفاده می‌شود.

۵– شلات: شلات که در بازار به اسم لاک الکل معروف است به وسیله حشره‌ای به نام لاک که بر روی بعضی درختان جنگلی فعالیت می‌کند به وجود می‌آید. بدین طریق که حشره با فرو بردن نیش خود در سلول‌های گیاهی مقداری شیره خام را از طریق خرطوم خود می‌مکد و پس از پروراندن شیره، آن را به شکل صمغ از خود دفع می‌سازد.

شلات معمولاً به دو صورت نرم و سخت روی تنه درخت‌ها به وسیله حشرات به وجود می‌آید. لاک در الکل محلول بوده و در صنایع چوبی به منظور تزئین اشیای چوبی به خاطر داشتن شفافیت سختی خاصیت الاستیکی زیاد به عنوان لاک زود خشک شونده اختیار می‌شود.

لاک بی‌رنگ پوشش بسیار شفاف و زیبایی روی وسایل چوبی، به ویژه هنگامی که به صورت چند لایه به کار برده می‌شود، تولید می‌نماید.

لاک به صورت مخلوط با انواع فیلترهای عایق و به عنوان عایق در وسایل الکتریکی که تحت ولتاژهای متوسط کار می‌کنند و همچنین در ساختن صفحات موزیک و به شکل محلول کلوییدی برای چسب و پوشش کاغذ چرم و در مرکب‌سازی مصرف می‌گردد.

## ۶-۴- آب

آب خالص مایعی است بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه و از نظر شیمیایی ترکیبی از هیدروژن و اکسیژن است. آب در فشار جو در صفر درجه سانتی‌گراد یخ می‌زند و در  $100^{\circ}\text{C}$  به جوش می‌آید و سپس تبخیر می‌گردد؛ بنابراین تنها ماده‌ای است که در شرایط عادی موجود روی زمین به هر سه حالت جامد، مایع و گاز یافت می‌شود.

آب مقطر مایعی است که از تقطیر بخار آب حاصل شده باشد و فاقد هرگونه املاحی باشد؛ لذا ماده‌ای است کاملاً خنثی، یعنی نه اسید است و نه قلیا و عدد pH آن برابر ۷ است. آب مقطر جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد و لذا برای این که جریان از آن عبور کند باید مقداری نمک خوراکی، محلول سود یا اسید سولفوریک به آن افزود.

۶-۴-۱ ناخالصی آب‌های طبیعی: آب‌های طبیعی کم و بیش آلوده با مواد معدنی و آلی به شکل محلول یا شناوراند. آب خالص به ندرت در طبیعت یافت می‌شود. آب برف و باران و شبنم را می‌توان یک نوع آب خالص در نظر گرفت، با وجود این آن‌ها نیز مقداری گاز به شکل محلول و کمی گرد و غبار به صورت شناور همراه دارند. مقدار مواد موجود در آب‌ها نسبت به نوع یا جنس مکانی که در آن جاری شده و یا ذخیره می‌گردد متغیر است؛ مثلاً هرگاه ناحیه‌ای که جنس آن بیشتر از سنگ‌های گچی یا آهکی بوده باشد مقداری از این مواد در آب به صورت محلول یا معلق درمی‌آیند.

به‌طور کلی ناخالصی آب‌های سطحی بیشتر از آب‌های زیرزمینی است. آب‌هایی که در نواحی معدنی از ردیف گچ، آهک و دولومیت جریان دارند به وسیلهٔ اسیدهای آلی محلول در آب که از طریق تجزیه به مواد آلی و یا گاز کربنیک و یا هوا وارد آب شده‌اند نمک‌های نامحلول چون کلسیم و منیزیم و سدیم تقریباً در تمام آب‌ها یافت می‌شود و اغلب نمک‌های این عناصر به شکل بی‌کربنات و یا سولفات‌اند. املاح دیگری که کم و بیش در آب یافت می‌شوند انواع نمک‌های نیترات، کلرید و سولفات فلزاتی چون آهن، منگنز، سیلیکات‌ها، فسفات‌ها و هم‌چنین سولفیدها و یدیدها و غیره می‌باشد.

اضافه بر نمک، آب‌ها مقداری گازهایی مانند اکسیژن،  $\text{CO}_2$ ، ازت، هیدروژن سولفور و ایندیرید سولفور (در آب‌های معدنی) به صورت محلول همراه دارند.

۶-۴-۲ خواص آب: مهم‌ترین خواص کاربردی آب عبارت‌اند از: الف - خاصیت انحلال ب - خاصیت اسیدی یا بازی پ - خاصیت خوردنگی. در زیر به توضیح هر یک می‌پردازیم.

الف - خاصیت انحلال آب: یکی از خواص بسیار کاربردی آب توانایی آن در حل کردن دیگر مواد است. آب انواع اسیدهای معدنی مانند اسید هیدروکلریک (HCl)، اسید سولفوریک ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

و اسید نیتریک ( $\text{HNO}_3$ ) و اسیدهای آلی مانند اسید استیک ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) را در خود حل می‌کند. علاوه بر این، مواد قلیایی مانند سود ( $\text{NaOH}$ ) و پتاس ( $\text{KOH}$ )، اکسیدهای فلزات قلیایی نظیر اکسید سدیم ( $\text{Na}_2\text{O}$ )، اکسید پتاسیم ( $\text{K}_2\text{O}$ )، اکسید لیتیم ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) و دیگر اکسیدهای حل‌شونده توسط آب حل می‌شوند.

گازها نیز در آب انحلال پذیرند. گازهایی مثل اکسیژن و نیتروژن به مقدار کم در آب حل می‌شوند. قابلیت انحلال گاز دی‌اکسید کربن ( $\text{CO}_2$ ) و دی‌اکسید گوگرد ( $\text{SO}_2$ ) که در هوای شهرهای صنعتی وجود دارند توسط آب نسبتاً زیاد است. در اثر این انحلال اسیدهای ضعیفی به وجود می‌آید که موجبات خوردگی فلزاتی مانند آهن را فراهم می‌آورند.

آب برای رقیق کردن محلول‌های شیمیایی حل‌شونده در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. آب، بعضی از انواع صمغ‌های گیاهی مثل کتیرا و صمغ عربی را در خود حل می‌کند لیکن حلال موم‌ها، چربی‌ها و رزین‌ها نیست.

**ب- خاصیت اسیدی یا بازی آب:** خاصیت اسیدی و بازی آب تابع نوع و مقدار نمک و اسیدهای آن‌هاست. آب‌هایی که pH آن‌ها کمتر از ۶ باشد آب‌های اسیدی‌اند؛ مانند آب‌های زمین‌های کویر. آب‌هایی که در آن‌ها pH ۸/۵ باشد آب‌های قلیایی است که مقداری کربنات و بی‌کربنات به شکل محلول همراه دارند و بالاخره وقتی pH ۶-۸ باشد آب تقریباً خنثی است که آب‌های طبیعی و صنعتی جزء آن‌ها هستند. مقدار املاح در انواع آب‌ها متفاوت بوده و میزان سنگینی هر آب تابع اجزای متشکله آن‌هاست.

**ب- خاصیت خوردگی آب:** آب مایعی است دارای خاصیت الکترولیتی ضعیف که حرکت ذراتی را که دارای بار الکتریکی هستند در کلیه پدیده‌های فساد فلزی ممکن می‌سازد. انجام فعل و انفعالات شیمیایی در آب مستلزم وجود ذرات باردار است. به طور کلی هر چه ناخالصی آب از لحاظ مواد معدنی بیشتر باشد قدرت الکترولیتی با فعالیت شیمیایی آن بیشتر است. اما روی هم رفته هر چه آب سبک‌تر باشد به دلیل وجود گاز کربنیک و نزدیک‌تر بودن pH آب به اسیدی خاصیت خوردگی آن بیشتر است.

خاصیت خوردگی در آب‌های گرم به مراتب بیشتر از آب‌های سرد است به طوری که آب داغ چند برابر آب سرد خاصیت خوردگی دارد.

وجود اکسیژن محلول در آب خاصیت خوردگی آب را زیاده‌تر می‌کند. سایر اکسیدکننده‌ها نیز خاصیت خوردگی آب را تشدید می‌کنند. آب‌های کلردار، به علت این که کلریک اکسیدکننده قوی

است، خاصیت خوردندگی بیشتری دارند. دو فلزی بودن جنس لوله‌ها خاصیت خوردندگی را افزایش می‌دهد، زیرا بین دو فلز که به وسیله یک الکترولیت به یکدیگر مربوط شده‌اند جریان ضعیفی برقرار شده و امکان خوردندگی افزایش می‌یابد. هر اندازه این خاصیت قوی‌تر باشد امکان بیشتری برای سوراخ شدن و غیر قابل استفاده شدن قسمت‌های فلزی مخصوصاً لوله‌ها فراهم می‌گردد.

**۳-۶-۴- آب‌های سخت:** آبی که بیش از حد معین از نمک‌های کلسیم، منیزیم، آهن و آلومینیوم دارا باشد آب سنگین یا سخت خوانده می‌شود.

در آب سخت صابون کف نمی‌کند زیرا در این آب صابون‌های محلول به صابون‌های غیر محلول تبدیل می‌شوند. آب دارای دو نوع سختی است. سختی موقت و سختی دائم. سختی موقت ناشی از املاح بی‌کربنات کلسیم و منیزیم است و در اثر جوشانیدن آب از بین می‌رود، اما سختی دائم به املاح سولفات کلسیم و منیزیم مربوط می‌شود که در اثر جوشانیدن آب از بین نمی‌رود.

**الف - درجه سختی یا سنگینی آب:** مبنای درجه سختی یا سنگینی آب در کشورهای مختلف کم و بیش متفاوت است ولی اساس آن بر مبنای مقدار کربنات کلسیم و یا هم سنگ آن کربنات منیزیم می‌باشد. مقدار مواد محلول آب بسیار کم بوده و بین  $0.4\%$  -  $0.3\%$  درصد تغییر می‌کند. این کمیت ظاهراً عدد کوچکی به نظر می‌رسد ولی همین کمیت ناچیز درجه سختی آب را به میزان قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌دهد از این رو مقدار ناخالصی آب بر حسب یک قسمت در یک میلیون قسمت، یا یک ppm، تعیین می‌گردد. فی‌المثل در فرانسه یک درجه سختی با آبی که دارای  $10$  میلی‌گرم در لیتر است در انگلستان  $10$  میلی‌گرم در  $7$  میلی‌گرم در نظر گرفته می‌شود.

**ب - طرز تعیین درجه سختی آب:** برای این منظور از دو روش زیر می‌توان استفاده کرد:

۱- روش کلارک (Clark): در این روش درجه سختی کل آب‌ها از روی مقدار صابون مصرف شده با ایجاد یک کف ثابت در  $100$  -  $5$  سانتی‌متر مکعب آب مورد آزمایش و در نمونه دیگر آب جوشیده که درجه سختی موقت آن به وسیله جوشانیدن بر طرف شده درجه سختی دائم و از تفاوت این دو کمیت درجه سختی موقت آب تعیین می‌گردد.

۲- روش قلیایی: بنا بر این روش، درجه سختی کل از روی مقدار کربنات سدیم لازم جهت راسب نمودن یون‌های کلسیم و منیزیم ( $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$ ) سنجیده می‌شود. امروزه معرف‌های شیمیایی مورد نیاز برای روش یاد شده، در جعبه‌های کوچک فراهم گردیده است و می‌توان با استفاده از آن‌ها محلول‌های رنگی از آب مورد آزمایش تهیه نموده و با مقایسه آن‌ها با محلول‌های رنگی معیار درجه سختی را از روی صفحه مدرّجی که روی آن بر حسب p.p.m درجه بندی شده است مستقیماً به دست آورد.

۴-۶-۴- انواع آب‌ها: انواع آب‌ها برحسب موارد استعمال آن‌ها به آب‌های مشروب، صنعتی، فاضلاب و معدنی تقسیم می‌شوند که در زیر به توضیح آن‌ها می‌پردازیم.

**الف- آب‌های قابل آشامیدن:** آب مشروب یا آشامیدنی به آبی گفته می‌شود که فاقد رنگ، بو، طعم و میکروب بوده و کاملاً زلال باشد. بدن هر انسان روزانه به مقدار مشخصی نمک نیاز دارد. از این رو آب آشامیدنی بایستی مقدار معینی از انواع نمک‌ها را دارا باشد که مهم‌ترین آن‌ها املاح، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و اندکی نمک‌های آهن و آلومینیم است که به شکل کلریدسولفات و نترات در آب موجود است.

**ب- آب‌های صنعتی:** آب در صنعت مهم‌ترین عامل حیاتی است. بسیاری از اعمال فیزیکی و شیمیایی و مکانیکی کارخانجات از قبیل مواد غذایی، داروسازی، کاغذسازی، شیمیایی و غیره بدون وجود آب امکان پذیر نمی‌باشد.

وجود بسیاری از مواد آلی و معدنی در آب، با وجود این که در شرایط معمولی مشکل مهمی به بار نمی‌آورد، ولی تحت حرارت‌های زیاد خالی از اشکال نمی‌باشد. فی‌المثل گازهایی چون  $CO_2$  و  $SH_2$  و  $SO_2$  و غیره که اکسیدهای اسیدی‌اند در حرارت‌های زیاد به سرعت بر روی دستگاه‌هایی که با آن‌ها در تماس‌اند اثر نموده و آن‌ها را خورده و خراب می‌کنند.

در صنعت پیوسته سعی می‌شود که به منظور پیش‌گیری از خطرات و زیان‌های یاد شده حتی‌الامکان آب مورد نیاز کاملاً عاری از عوامل نام‌برده بوده باشد و به این جهت آب مورد مصرفی خود را به شیوه‌های مختلف تصفیه می‌نمایند.

## ۴-۷- مواد روغنی و روغن کاری

استفاده از ماشین‌آلات امروزه جزء ضروریات کلیه بخش‌های تولیدی و صنعتی شده و کمتر کسی را می‌توان یافت که به طریقی با ماشین و تجهیزات فنی سروکار نداشته باشد.

در صنعت چاپ نیز این وضعیت وجود دارد و در چاپخانه‌ها انواع ماشین‌آلات چاپی در خط تولید وجود دارند که باید همیشه سالم و بدون اشکال کار کند. مهم‌ترین و در عین حال ساده‌ترین روش مراقبت و جلوگیری از فرسودگی ماشین‌آلات انجام روغن کاری قطعات مختلف آن‌هاست. روغن کاری علاوه بر آن که دقت و سرعت کار ماشین را تأمین می‌کند استفاده از آن را برای مدت طولانی ممکن می‌سازد. روغن کاری در واقع عملی است که برای کاهش اصطکاک بین دو سطح یا دو قطعه مکانیکی با به کار بردن مواد روغنی مناسب صورت می‌گیرد.



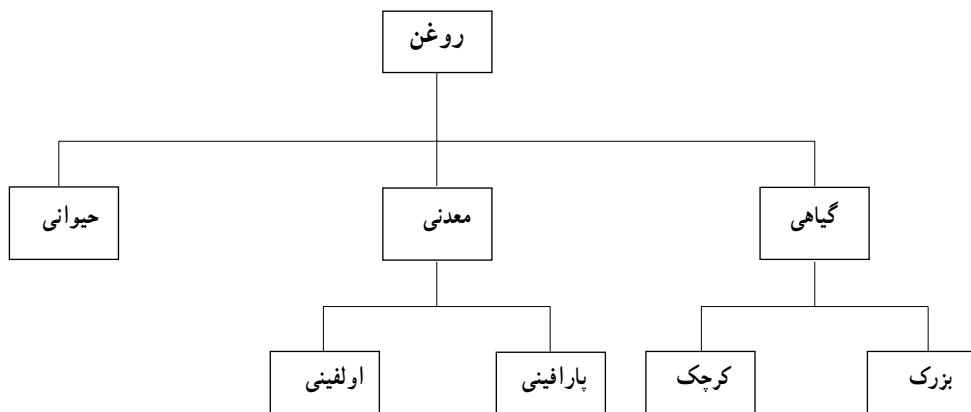
اصطکاک به طور ساده عبارت است از مقاومت در برابر حرکت بین دو جسمی که با یکدیگر در تماس هستند. این مقاومت از حرکت نسبی دو جسم جلوگیری می کند.

اگر عمل روغن کاری بین چنین قطعاتی صورت نگیرد قطعات به زودی فرسوده شده و از بین می روند، بنابراین ضروری است که در این زمینه با انواع روغن ها، خواص و کاربرد آن ها آشنایی پیدا کنیم.

### ۱-۷-۴- روغن های صنعتی : اصولاً روغن ها موادی هستند چرب و به طور کلی غیر محلول

در آب، و همان طور که گفته شد امروزه دامنه کاربرد وسیعی در صنعت پیدا کرده اند. تقسیم بندی های مختلفی در مورد انواع روغن ها صورت گرفته است. در یک تقسیم بندی آن ها را برحسب منشأ به انواع معدنی، حیوانی و گیاهی و در تقسیم بندی دیگر برحسب محل مصرف و کاربرد آن ها در صنعت طبقه بندی کرده اند که در این جا به شرح آن ها می پردازیم.

**الف - روغن های معدنی :** روغن های معدنی از فرآورده های مهم نفتی هستند که از تصفیه نفت خام به دست می آیند. همچنین می توان از تقطیر زغال سنگ نیز بعضی از انواع مواد روغنی را تولید کرد. در صنعت عمدتاً از این نوع روغن ها استفاده می شود. روغن های معدنی را نیز به دو دسته روغن های پارافینی و روغن های اولفینی تقسیم می کنند (نمودار ۳-۴) که در زیر به توضیح آن ها می پردازیم.



نمودار ۳-۴- انواع روغن ها