

فصل ۴

تهیه فراورده‌های شیمیایی در آزمایشگاه



«شخصی که شیمی نخوانده بود از خود می پرسید شیمی چیست و به من چه ارتباطی دارد؟» او در حالی این پرسش را مطرح می کرد که نگاهش به این صفحه از کتاب بود و نمی دانست که این صفحه با مرکبی چاپ شده که محصول یک فرآیند شیمیایی است. بند کفش خود را می بست و نمی دانست که چرم کفش او با یک عمل شیمیایی دباغی شده است. او به شیشه پنجره، به جعبه پر از نان و یک محموله ابریشم نگاه می کرد و نمی دانست که ساخته شدن شیشه، و آمدن نان و تولید ابریشم، همه محصولات فرایندهای شیمیایی اند.

«او کلاه خود را بر سر می گذاشت، روی آسفالت خیابان راه می رفت و روزنامه ای می خرید، نمی دانست که رنگ کلاه او، آسفالت خیابان و کاغذ روزنامه همه محصولات فرایندهای شیمیایی اند.

«سرانجام با خود گفت، نه، شیمی هیچ ارتباطی با من ندارد.»

فربرت نیوتون کاسن (۱۸۶۹-۱۹۶۴)

واحد یادگیری ۴

تهیه فرآورده‌های شیمیایی در آزمایشگاه

مقدمه

صنایع شیمیایی عبارت است از صنایعی که در آنها واکنش شیمیایی انجام می‌گیرد، یعنی مواد اولیه تبدیل به محصولات جدید می‌گردد که خواص این فرآورده‌ها با خواص مواد اولیه متفاوت است، به عبارت دیگر صنایع شیمیایی آن دسته از صنایع هستند که در آنها تغییری شیمیایی، فیزیکی یا بیولوژیکی مواد خام را به محصولات با ارزش صنعتی تبدیل می‌کنند.

باتوجه به تعریف فوق، صنایع شیمیایی، طیف گسترده‌ای از صنایع را در بر می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به صنایع غذایی، داروسازی، پتروشیمی، صنایع نفت و گاز، صنایع شیمیایی معدنی، صنایع پلیمر، الیاف مصنوعی، بهداشتی و آرایشی و صنایع تولید لوازم خانگی اشاره کرد.

استاندارد عملکرد

تهیه فرآورده‌های شیمیایی از مواد لازم طبق دستورالعمل واحد (آزمایشگاه)

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان به شایستگی‌های زیر دست می‌یابند:

شایستگی‌های فنی:

- ۱ چند نمونه فرآورده معدنی را در آزمایشگاه تهیه کنند.
- ۲ چند نمونه فرآورده آلی را در آزمایشگاه تهیه کنند.
- ۳ چند نمونه فرآورده آلی - معدنی را در آزمایشگاه تهیه کنند.

شایستگی‌های غیر فنی:

- ۱ اخلاق حرفه‌ای: حضور منظم و به موقع و وقت‌شناسی، انجام وظایف و کارهای محوله، پیروی از قوانین آزمایشگاهی؛
- ۲ مدیریت منابع: مدیریت مؤثر زمان، استفاده از مواد و تجهیزات با روش‌های صحیح،
- ۳ کار تیمی: حضور فعال در فعالیت‌های تیمی، انجام کارها و وظایف محوله،
- ۴ مستندسازی: گزارش‌نویسی فعالیت‌های آزمایشگاهی.

۴-۱- شکل‌گیری شیمی

کیمیایگری در عهد باستان، هنر و فعالیتی عملی بوده است که طی آن کیمیایگران می‌کوشیدند تا فلزات کم‌ارزش را به طلا تبدیل کنند. گرچه کیمیایگران هیچ‌وقت موفق به تبدیل فلزات به طلا و تهیه اکسیر نشدند، اما توانستند بسیاری از مواد را، ضمن شناسایی، از یکدیگر جدا کنند. همچنین موفق شدند به بسیاری از خواص مواد پی ببرند، بسیاری از عنصرها را کشف کنند، به بسیاری از قوانین ساده شیمی دست یابند و بسیاری از وسائل و دستگاه‌های اولیه مورد مصرف در آزمایشگاه‌های شیمی را طراحی و تهیه کنند. در واقع، کوشش‌های شبانه‌روزی دو هزار ساله کیمیایگران بود که سنگ بنای شیمی امروزی را پایه‌گذاری کرد.

داستان‌های تبدیل فلزات به طلا افسانه‌ای بیش نبوده، اما چرا کیمیایگری برای بشر جذاب بوده است و توان علمی‌زیادی در این راه صرف شده است؟

شکل ۴-۱. نمونه‌ای از تلاش انسان برای رسیدن به کیمیاست، که در آن از ابزار و وسائل ابتدائی استفاده می‌شده است. در مقایسه با آزمایشگاهی که شما در واحد آموزشی خود دارید، چه کمبودهایی در آن مشاهده می‌کنید؟



شکل ۴-۱. آنالیز در آزمایشگاه یک کیمیایگر

در مورد کیمیایگران صدر اسلام مانند رازی، جابر بن حیان، ابوعلی سینا، ابوریحان محمد بیرونی تحقیق کرده و در مورد فعالیت‌های آنان در ارتباط با علم شیمی گزارشی تهیه کنید.

تحقیق کنید




از سال‌های بسیار دور، شاید بیش از چند هزار سال قبل از میلاد، پاره‌ای فعالیت‌های عملی که تا اندازه‌ای به شیمی عملی و برخی صنایع شیمیایی مقدماتی شبیه بوده، در میان بعضی جوامع بشری عهد باستان رواج داشته است. در آن ایام، جمعی از استادکاران ماهر و صاحبان حرفه می‌توانستند پاره‌ای فلزات اولیه را جداسازی کنند و به کار برند، تعدادی از آلیاژها را تهیه کنند، نمونه‌هایی از رنگ‌های مختلف و لعاب را بسازند، برخی از شیشه‌های نامرغوب و آبگینه‌ها را فراهم آورند، مقداری از عصاره‌ها و داروهای گیاهی را استخراج کنند و به کار برند و از عملیاتی مانند حرارت دادن در کوره، جوشاندن در ظرف‌های موجود در آن زمان، تقطیر در شکل ابتدائی و سیاه‌اندود کردن فلزات و... در کارهای خود استفاده کنند. در واقع از توسعه و تکامل این‌گونه عملیات و فعالیت‌های آغازی بوده که سنگ اولیه بنای شیمی و صنایع شیمیایی نهاده شده است.

شیمی و صنایع شیمیایی

به طور کلی شیمی، علم مطالعه و بررسی اتم‌های مواد، پیوندها و مولکول‌های آنهاست. شما با نمونه‌های کوچکی از این بررسی‌ها در مورد اتم و پیوندهای اتمی و مولکولی در کتاب علوم سال نهم آشنا شدید. صنایع شیمیایی به آن دسته از صنایع گفته می‌شود که در آن مواد شیمیایی مورد نیاز دیگر صنایع از طریق تبدیل مواد خام به مواد مورد نیاز تأمین می‌شود، مانند پالایشگاه‌ها و واحدهای پتروشیمی و یا با استفاده از فرایندهای شیمیایی محصولات نهایی مورد استفاده را تولید می‌کنند. در شکل ۲-۴ عناوین چند شاخه از صنعت که به نوعی در ارتباط با مواد شیمیایی یا فرایند تولید مواد شیمیایی یا محصولاتی که از مواد شیمیایی تولید شده‌اند را ملاحظه می‌کنید. شما با کدام یک از آنها آشنایی بیشتری دارید؟ کدام یک را صنعت مهم‌تری می‌دانید؟

	صنایع بهداشتی- آرایشی		پالایش نفت، گاز و پتروشیمی
	تصفیه آب و فاضلاب		استخراج فلزات
	صنایع غذایی		صنایع سیلیکات
	صنایع دارویی		صنایع اسید باز نمک
	صنایع سلولزی		آبکاری
	چرم سازی		رنگ و پوشش

	و.....		کودهای شیمیایی
--	--------	---	-------------------

شکل ۲-۴- برخی از شاخه‌های صنایع شیمیایی

اهمیت صنایع شیمیایی

▶ نمایش فیلم (زندگی بدون شیمی)

در صنایع شیمیایی، شاهد تهیه و ساختن هزاران فرآورده مورد مصرف جوامع انسانی هستیم. با کمی دقت، می‌توانیم دریابیم که دوام و بقای جوامع پیشرفته امروزی شدیداً به صنایع شیمیایی وابسته است و شکوفایی اقتصاد ملی هر کشوری در پرتو توان و گستردگی صنایع شیمیایی آن کشور امکان‌پذیر است. با انجام عملیات شیمیایی بر روی نفت خام، گاز طبیعی و زغال سنگ می‌توانیم صدها فرآورده بسیار مهم و ارزشمند مانند انواع بنزین‌ها، نفت و گازوئیل، انواع روغن‌ها، گاز شهری، زغال کک و صدها محصول پتروشیمی دیگر به‌دست آوریم.

در مورد اهمیت فرآورده‌های مربوط به صنایع شیمیایی در زندگی روزانه، حمل و نقل، امور نظامی، کشاورزی، دارویی و... بحث کنید و نتیجه را در جدولی ارائه نمایید.

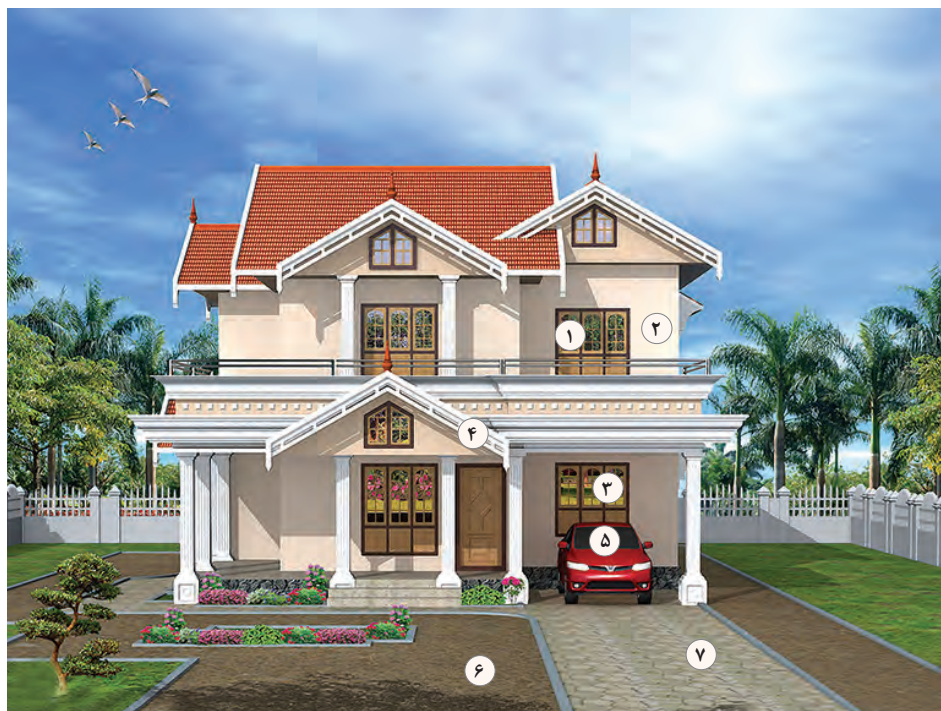
بحث کلاسی



استخراج آهن از کانی‌های آن، به دنبال اجرای یک سلسله واکنش‌های شیمیایی در کوره بلند صورت می‌گیرد. اهمیت آهن و فرآورده‌های آن برای شما بسیار آشکار است. از آهن و آلیاژهای آن در صنایع ماشین‌سازی، ساخت کشتی و هواپیما، نساجی و... استفاده می‌شود. تهیه آلومینیم از بوکسیت و تهیه فلزات دیگر از ترکیبات آنها نیز به دنبال اجرای واکنش‌های شیمیایی در دستگاه‌های مورد نظر، عملی می‌شود. از سوزاندن گوگرد یا پیریت^۱ در کوره و انجام عملیات بعدی بر روی آن، سولفوریک اسید به‌دست می‌آید. از این اسید برای تهیه انواع کودهای شیمیایی، برخی نمک‌ها استفاده می‌شود. آمونیاک و نیتریک اسید از محصولات جانبی صنعت زغال سنگ و گاز طبیعی به‌دست می‌آیند. این دو در تهیه کودهای شیمیایی و برای مصارف دیگر نیز اهمیت زیادی دارد. از نمک طعام برای تهیه هیدروکلریک اسید، سدیم کربنات، سود، گاز کلر و... استفاده می‌شود. اینها به نوبه خود در تهیه صابون، کاغذ، پارچه‌های پنبه‌ای، پشمی، پلاستیک و... کاربرد دارد. تمامی موارد مربوط به تولید محصولات نام برده در بالا، در صنایع شیمیایی اتفاق می‌افتد. صنایع شیمیایی با توجه به شیمی مواد مورد استفاده در آن به بخش‌های مختلف تقسیم می‌شود. دو شاخه مهم آن عبارت‌اند از: شیمی معدنی و شیمی آلی.

۱. FeS_۲

۲-۴- صنایع اسیدها، بازها، نمک‌ها



۳-۴- صنایع شیمیایی معدنی در خانه شما

فرآورده‌های معدنی به کار رفته در شکل ۴-۴ را مشخص کنید.

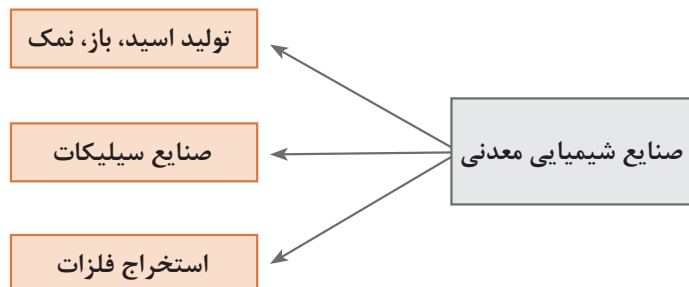
پرسش



▶ فیلم معرفی صنایع شیمیایی معدنی

مواد شیمیایی معدنی، به صورت ساده و اولیه آن از دیرباز توسط بشر تولید می‌شده است. شاید بتوان آغاز آن را هفت هزار سال قبل از میلاد مسیح که ساخت ترکیباتی چون آهک و سایر مواد قلیایی برای تهیه شیشه بین مردم خاورمیانه امروز متداول بوده است دانست. تولید انبوه محصولات شیمیایی معدنی بعد از انقلاب صنعتی در اروپا شروع گردید. تهیه سولفوریک اسید و سدیم کربنات در مقیاس انبوه، جزء اولین محصولات بوده‌اند. صنایع شیمیایی معدنی به آن دسته از صنایع گفته می‌شود که مواد اولیه آنها به‌طور مستقیم از زمین گرفته می‌شوند و غالب محصولات آنها در تولید مواد شیمیایی مورد نیاز انسان مصرف می‌گردند. صنایع شیمیایی معدنی بخشی از صنایع و فناوری‌های تولیدی مربوط به مهندسی شیمی است که در آنها از مواد شیمیایی و سنگ‌های استخراج شده معدنی به‌عنوان ماده اولیه استفاده می‌گردد تا مواد و محصولات مختلفی نظیر سیمان، شیشه، کاشی و سرامیک، گچ، آهک یا محصولاتی چون مواد شیمیایی معدنی مثل اسیدها و بازها، و گازهای صنعتی و بسیاری از محصولات دیگر به دست آیند.

شکل زیر دسته‌بندی صنایع شیمیایی معدنی را نشان می‌دهد که در این فصل، به معرفی چند صنعت از آنها می‌پردازیم.



سولفوریک اسید

فیلم تهیه سولفوریک اسید

سولفوریک اسید (H_2SO_4) خالص، مایعی سنگین و روغنی شکل است و کار کردن با آن باید با احتیاط زیاد همراه باشد. سولفوریک اسید با هر نسبتی در آب حل می‌شود و گرمای زیادی را تولید می‌کند. گرمای حل شدن اسید در آب به قدری زیاد است که می‌تواند محلول را به شدت به جوش آورد.

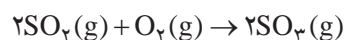
روش تهیه صنعتی سولفوریک اسید

سولفوریک اسید، یکی از مهم‌ترین مواد شیمیایی صنعتی است که با استفاده از فرایند مجاورت تولید می‌شود. مراحل تهیه آن به شرح زیر است.

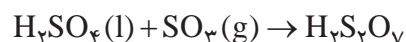
۱ سوزاندن گوگرد در کوره‌های مناسب در دمای بالا و در حضور هوای خشک

$$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$$

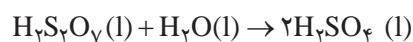
۲ تبدیل SO_2 به SO_3 با کمک اکسیژن و کاتالیزگر مناسب؛ این واکنش در دمای معمولی بسیار کند است، لذا در روش صنعتی، از دماهای بالاتر ($400^\circ C$ تا $600^\circ C$) و از یک کاتالیزگر مناسب مانند وانادیم پنتوکسید (V_2O_5) استفاده می‌شود.



۳ با دمیدن گوگرد تری‌اکسید درون محلول سولفوریک اسید ۹۸٪، پیروسولفوریک اسید^۱ ($H_2S_2O_7$) تشکیل می‌شود.



۴ با افزودن آب به پیروسولفوریک اسید، محلول سولفوریک اسید با غلظت مورد نظر را تهیه می‌کنند.



۱- پیروسولفوریک اسید همان اولئوم یا سولفوریک اسید دودکننده است.

کنترل این روش که در آن، پیرو سولفوریک اسید تشکیل می‌شود، آسان‌تر از واکنش مستقیم گوگرد تری اکسید با آب است.

چرا هوای خشک در تولید SO_2 به کار می‌رود؟

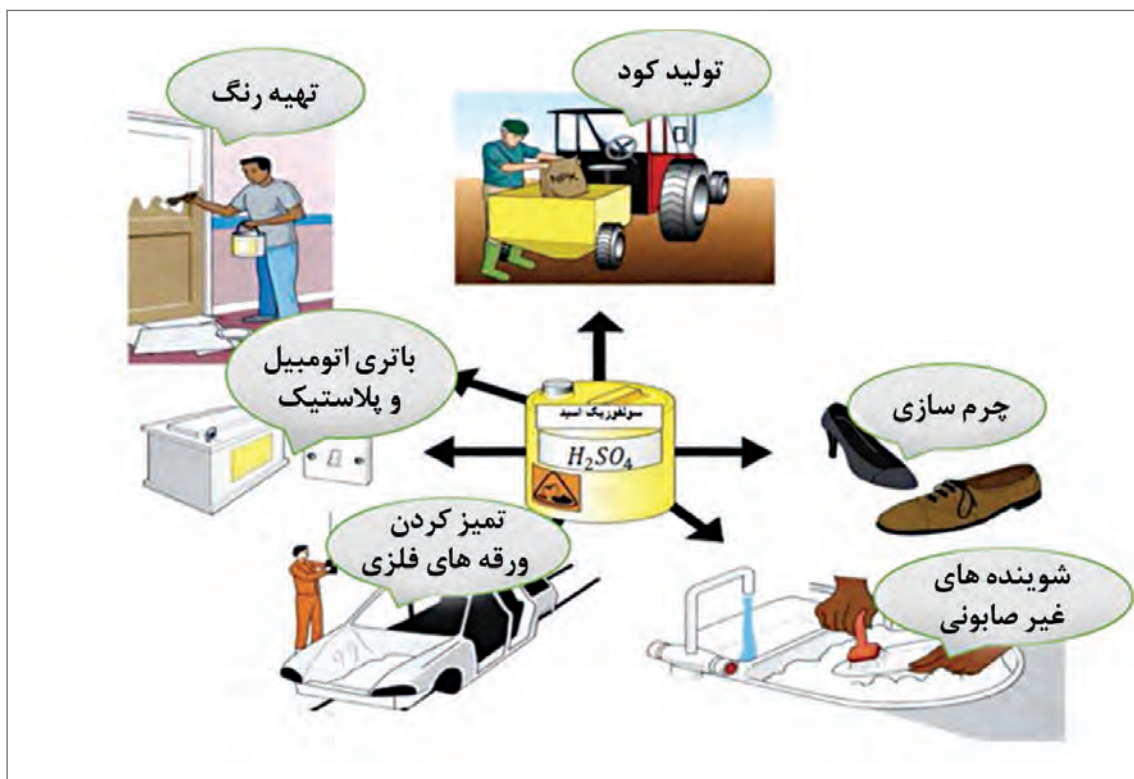
پرسش



نکات ایمنی



اسید غلیظ، پوست را می‌سوزاند و از این لحاظ باید با احتیاط زیاد با آن کار کرد. سولفوریک اسید فعالیت شیمیایی زیادی داشته، اکسیدهای فلزی و بیشتر فلزات را در خود حل می‌کند. در موقع حل کردن سولفوریک اسید غلیظ در آب، باید با دقت زیاد اسید را کم کم و به آهستگی در آب ریخت و آن را به هم زد.



۴-۴- برخی از کاربردهای سولفوریک اسید

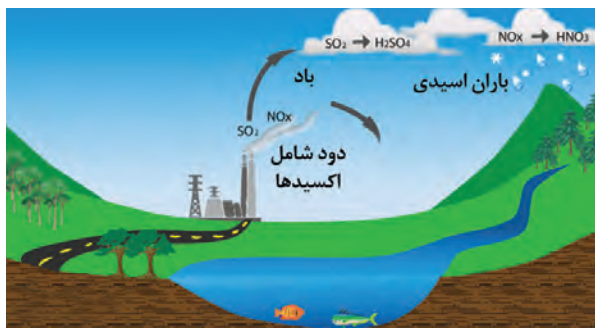
علاوه بر سولفوریک اسید، اسیدهای معدنی دیگری نیز مانند هیدروکلریک اسید HCl و نیتریک اسید HNO_3 تولید می‌شوند که هر کدام در صنایع مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



با مراجعه به کتاب‌های علمی و مراجع اینترنتی، در مورد کاربردهای اسیدهای معدنی، جدول داده شده را کامل کنید.

اسید معدنی	کاربردها
هیدروکلریک اسید	
نیتریک اسید	

سولفوریک اسید یکی از مواد عمده تجارت مواد شیمیایی صنعتی است. سولفوریک اسید به عنوان یک ماده واسطه در صدها صنعت دیگر به کار می‌رود. این ماده در اقتصاد صنعتی آن قدر اهمیت دارد که تولید سالانه آن را برآوردی از توسعه صنعت یک کشور می‌دانند.



گوگرد دی‌اکسید حتی در مقادیر کم نیز عوارض تنفسی ایجاد می‌کند. این گاز در حضور بخار آب موجود در هوا و اکسیژن، سولفوریک اسید رقیق می‌سازد که می‌تواند همراه با باران بر خاک‌های سطحی ببارد که به این ترتیب سبب افزایش اسیدیته خاک و آب خواهد شد. خاک‌های اسیدی ممکن است به نوبه خود اثر شدیدی بر سازگاری گیاهان و حیوانات داشته باشد. باید دانست که باران اسیدی همچنین می‌تواند سبب تخریب بناهای ساخته شده از سنگ مرمر شود.

تولید سولفوریک اسید به طور تنگاتنگ با میزان تولید گوگرد دی‌اکسید تناسب دارد، از این رو کارشناسان می‌کوشند تا بخش مهمی از گوگرد و گوگرد دی‌اکسید مورد نیاز صنایع از محل دورریزها و محصولات جانبی صنایعی تأمین شود که دارای مقادیری زیاد و غیر قابل مصرف از دورریزها و گازهای خروجی هستند. این بدان معنی است که هرگونه تغییر در فرایند تولید و نیز تأمین خوراک صنایع شیمیایی نیازمند درک عواقب زیست محیطی این تغییرات است.



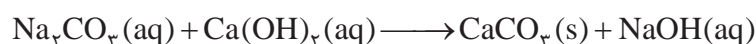


سدیم هیدروکسید چیست؟ خاصیت اسیدی دارد یا قلیایی؟ چه کاربردهایی دارد؟

سدیم هیدروکسید (NaOH) یکی از محصولات مهم صنایع شیمیایی معدنی است سدیم هیدروکسید در تجارت از دو روش تهیه می‌شود:

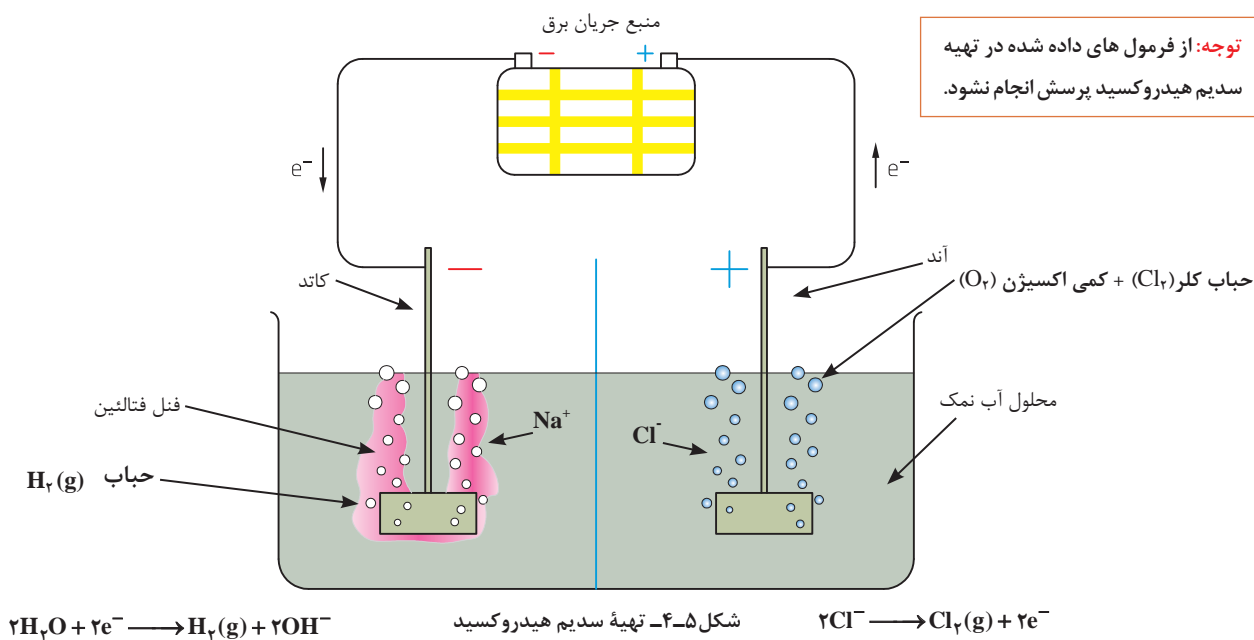
۱ روش قدیمی است که در آن از واکنش میان سدیم کربنات و محلول کلسیم هیدروکسید استفاده می‌شود. کلسیم کربنات که نامحلول است به شکل رسوب جدا شده و سدیم هیدروکسید به شکل محلول می‌ماند که از تبخیر آن می‌توان سدیم هیدروکسید جامد را به دست آورد.

محلول سدیم هیدروکسید + کلسیم کربنات جامد → محلول کلسیم هیدروکسید + محلول سدیم کربنات



۲ روش الکترولیز محلول نمک طعام است که از دید صنعتی بسیار مهم است. در این روش جریان برق مستقیم را از محلول نمک عبور می‌دهند. از این راه علاوه بر سدیم هیدروکسید، گاز هیدروژن و گاز کلر هم به دست می‌آید که می‌توان آنها را برای مصارف گوناگون به کار برد.

توجه: از فرمول‌های داده شده در تهیه سدیم هیدروکسید پرسش انجام نشود.





شکل ۴-۶- رسوب‌های غار کتله خور در زنجان و چشمه طبیعی باداب سورت

تصاویر بالا جلوه‌هایی از آفرینش خداوند را نشان می‌دهد. این رنگ‌های زیبا نشان از وجود نمک‌های مختلف در طبیعت است.

نمک‌ها دسته بسیار مهمی از ترکیبات شیمیایی هستند. صدها نمک معدنی گوناگون در زمینه‌های مختلف زندگی و در صنعت قابل استفاده‌اند. نمک‌های معدنی براساس دو روش کلی تهیه می‌شوند:

۱ استخراج نمک‌هایی که به‌طور طبیعی در طبیعت موجودند.

۲ سنتز و تهیه نمک‌ها در کارخانه‌های صنایع شیمیایی از نمک‌های طبیعی و سایر مواد خام طبیعی، نمک‌ها در صنایع مختلفی استفاده قرار می‌شوند که می‌توان صنایع تهیه کودهای شیمیایی، صنایع غذایی، صنایع دارویی، صنعت شیشه، تهیه کاغذ، آبکاری، شوینده‌ها، سیمان، سرامیک و... را نام برد.

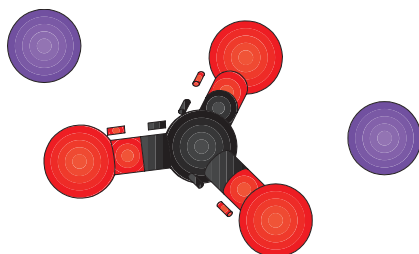
پرسش

آیا می‌توانید صنعتی را نام ببرید که در آن از نمک‌های معدنی استفاده نشود؟



تهیه سدیم کربنات (Na_2CO_3)

سدیم کربنات عموماً طبق روش سلوی^۱ (شیمی دان بلژیکی) تولید می‌شود. مواد اولیه در این روش سنگ آهک و نمک طعام است و محصولات نیز سدیم کربنات و کلسیم کلرید هستند. واکنش کلی این روش به‌صورت زیر است:





در مورد کاربردهای سدیم کربنات تحقیق کنید.

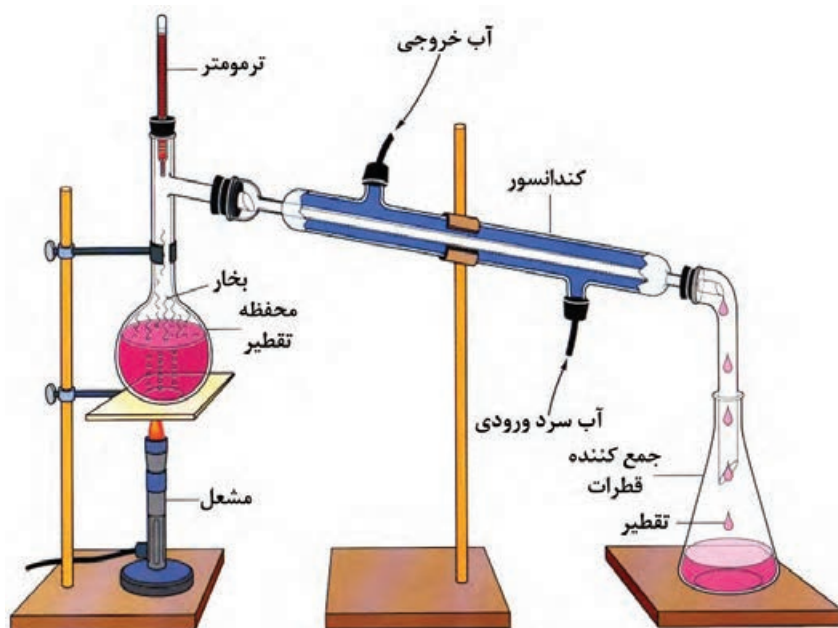


تهیه آب مقطر

در آزمایشگاه‌های شیمی اغلب از آب مقطر استفاده می‌شود. علت چیست؟ آب مقطر چه تفاوتی با آب معمولی دارد؟



یکی از راه‌های تهیه آب خالص، تقطیر آب معمولی است. به همین دلیل به این نوع آب خالص «آب مقطر» می‌گویند. دستگاه آب مقطرگیری، دستگاه تقطیر نامیده می‌شود و از یک بالن تقطیر و یک مبرد (خنک‌کننده) تشکیل می‌شود. «آب خالص» به آبی گفته می‌شود که در مقایسه با آب معمولی، در آن هیچ نوع ناخالصی وجود نداشته باشد. در روش تقطیر به وسیله حرارت دادن آب معمولی و تولید بخار آب و سرد کردن مجدد این بخار آب، آب خالص یا آب مقطر تهیه می‌شود.



شکل ۷-۴- سیستم تقطیر

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه آب مقطر



فیلم سوار کردن سیستم تقطیر

مواد مورد نیاز	وسائل مورد نیاز
آب معمولی	بالن ته گرد مبرد شیشه‌ای چراغ گازی دماسنج و رابط آن لوله‌های لاستیکی آب سنگ جوش رابط سه‌راهی تقطیر رابط جمع‌کننده مایع تقطیر شده سه پایه و توری فلزی میله و گیره نگه‌دارنده بالن

روش کار:

- ۱ مطابق شکل ۷-۴ سیستم تقطیر را سوار کنید.
- ۱ قسمت پایین خنک‌کننده را با لوله لاستیکی به شیر آب سرد وصل کنید و قسمت بالای آن را به یک لوله لاستیکی دیگر متصل کنید و سر این لوله را نیز داخل سینک قرار دهید.
- ۱ مقداری آب معمولی را (تقریباً دو سوم حجم بالن) در بالن ریخته، درون آن سنگ جوش بیاندازید و در بالن را بسته و چراغ زیر آن را روشن کنید.
- ۱ شیر آب سرد را باز کنید تا آب سرد از طریق لوله لاستیکی پایین خنک‌کننده وارد و از لوله لاستیکی بالایی خارج شود.
- ۱ در انتهای خروجی خنک‌کننده یک بشر بگذارید تا بخارات آب پس از سرد شدن به شکل آب مقطر درون آن جمع‌آوری شود.
- ۱ مشاهدات و نتایج به دست آمده از آزمایش را در فرم گزارش کار ثبت کنید.

پرسش



۱. به نظر شما تقطیر یک تغییر شیمیایی است یا فیزیکی؟ چرا؟
۲. علت افزودن سنگ جوش به بالن تقطیر چیست؟
۳. از روش تقطیر در تهیه چه محصولات مصرفی استفاده می‌شود؟

تحقیق کنید



بررسی کنید اگر موقعیت دماسنج بالای بالن تقطیر کمی به بالا و پایین جابه‌جا شود این دماسنج چه دماهایی را نشان می‌دهد. بهترین موقعیت برای قرار گرفتن دماسنج در کدام موقعیت نسبت به بخارهای خروجی است؟

در حین کار به نکات زیر توجه کنید:

- اتصال لوله ورود و خروج آب به خنک کننده به گونه‌ای صحیح باشد (ورود آب از قسمت پایین و خروج از قسمت بالا).
- سرعت تقطیر مناسب (تنظیم دمای لازم) ۱ الی ۲ قطره در هر ثانیه است.
- مخزن جیوه دماسنج باید اندکی پایین تر از شاخه جانبی رابط قرار گیرد (محل جریان بخارها).
- محل اتصال شیشه آلات باید با روغن سیلیکون قبل از نصب دستگاه چرب شود.

نکات ایمنی



- از سالم بودن بالن تقطیر اطمینان حاصل نمایید.
- هیچ‌گاه نباید بالن تقطیر را تا خشک شدن و از بین رفتن کامل مایع تقطیر گرما داد.
- استفاده از لوازم و وسائل ایمنی شخصی (روپوش آزمایشگاهی، عینک، دستکش و...) الزامی است.

آب خروجی از مبرد (سردکننده) را جمع‌آوری کرده و در موارد دیگر استفاده کنید.
در حین کار با لوازم شیشه‌ای و حرارت دادن، دقت بالایی داشته باشید.

تحقیق کنید



برای خالص‌سازی آب معمولی چه روش‌های دیگری وجود دارد؟



تهیه آب اسید

آیا تا به حال واژه «آب باتری» را شنیده‌اید؟ آب باتری چیست؟

بحث کلاسی



باتری‌های اتومبیل که دارای آب و اسید هستند، با نام «باتری تر» خوانده می‌شوند و معمولاً برای فعال‌سازی آنها باید ابتدا محلول آب و اسید به داخل باتری ریخته شود، سپس باتری تحت شارژ قرار گرفته و در نهایت از آن استفاده می‌شود. غلظت اسید در حالت شارژ ۳۷٪ وزنی (چگالی $1/3 \text{ g/cm}^3$) و در حالت نیمه‌شارژ ۲۵٪ وزنی می‌باشد.

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه آب باتری



وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز
همزن شیشه‌ای، بشر، استوانه مدرج	سولفوریک اسید غلیظ، آب مقطر

روش کار:

در یک بشر تمیز و خشک، مقدار ۲۲ میلی‌لیتر آب مقطر بریزید. سپس تحت نظارت مستقیم معلم آزمایشگاه، مقدار ۸ میلی‌لیتر سولفوریک اسید را با احتیاط و قطره قطره، در حالی که با همزن به آرامی آب مقطر را به هم می‌زنید، اضافه کنید.

نکات ایمنی



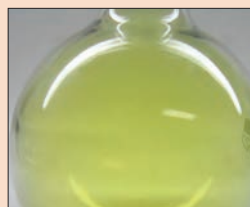
- استفاده از عینک ایمنی و ماسک و روپوش آزمایشگاهی در آزمایش الزامی است.
- آزمایش حتماً زیر هود انجام شود.
- با حل شدن سولفوریک اسید در آب، گرما ایجاد می‌شود و چنانچه اسید را به یک‌باره اضافه کنید، یا محلول را به خوبی هم نزنید، ممکن است که محلول به بیرون از ظرف پاشیده شده و موجب سوختگی با اسید شوید.

تحقیق کنید



۱. نقش آب باتری در کارکرد اتومبیل چیست؟
۲. آیا آب باتری اتومبیل پس از مدتی نیاز به تعویض، کنترل یا ترمیم دارد؟

تهیه مایع سفیدکننده



آب ژاول چیست؟ چه کاربردهایی دارد؟

بحث کلاسی



رایج‌ترین ماده‌ای که از آن، به‌عنوان سفیدکننده استفاده می‌شود، آب ژاول است. ماده اصلی و مؤثر در آب ژاول، سدیم هیپوکلریت (NaClO) است. سدیم هیپوکلریت، ترکیبی فوق‌العاده قوی است که درصد خیلی کمی از آن را در آب حل می‌کنند و با نام‌های مختلف و به‌عنوان سفیدکننده و ضدعفونی‌کننده به بازار عرضه می‌کنند. در صنعت از آن برای سفید کردن پارچه، خمیر کاغذ و رنگ زدا استفاده می‌شود.

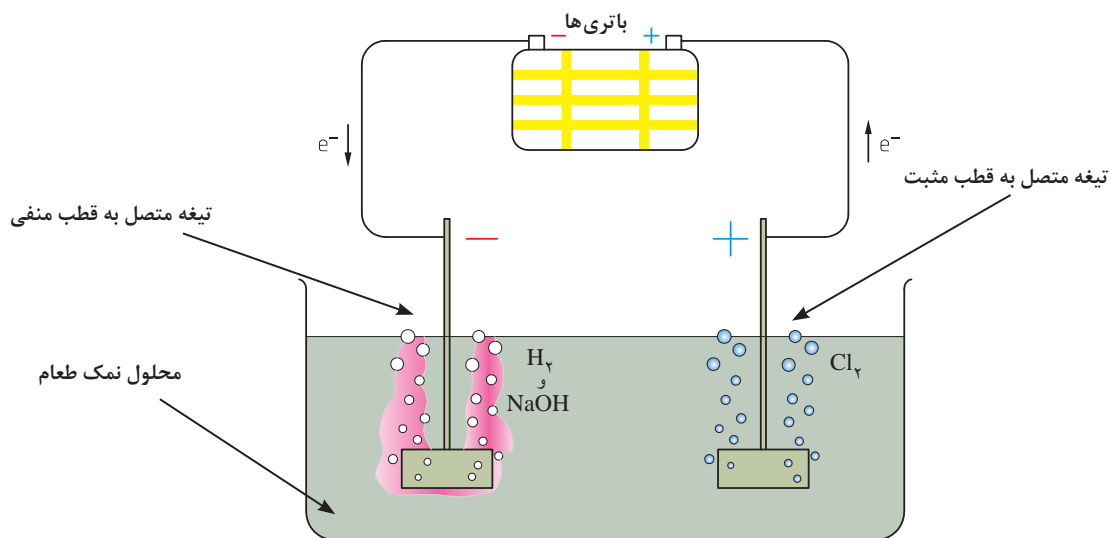
فعالیت آزمایشگاهی: تهیه آب ژاول



مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
آب مقطر نمک طعام	ترازوی آزمایشگاهی، همزن، بشر ۵۰ میلی لیتری دو عدد مغز زغالی باتری کوچک یک تا دو متر سیم روکش دار تک رشته چهار عدد باتری ۱/۵ ولت بزرگ

- در هنگام آزمایش استفاده از عینک، ماسک، دستکش و روپوش آزمایشگاهی الزامی است.
- آزمایش زیر هود انجام شود.

نکات ایمنی



شکل ۸-۴- سیستم تهیه آب ژاول



روش کار:

- ۱ ابتدا مداری مطابق شکل (۸-۴) آماده کنید:
- ۲ معادل ۳۰ میلی لیتر آب مقطر در بشر بریزید و ۱۰ گرم نمک طعام به آب مقطر اضافه کنید و هم بزنید تا نمک کاملاً حل شود.
- ۳ مدار را وصل کنید. بعد از چند لحظه، انجام واکنش‌هایی در دو قطب مثبت و منفی، روی زغال‌ها مشاهده می‌شود، بگذارید که واکنش به مدت ۳۰ دقیقه ادامه داشته باشد.
- ۴ چه تغییری در ظرف مورد آزمایش مشاهده می‌کنید؟ (تغییرات رنگ، بو و...) مشاهدات خود را گزارش کنید.
- ۵ مدار را قطع کرده، مقداری از مایع درون بشر را به یک لوله آزمایش منتقل کنید، سپس یک قطره جوهر درون لوله آزمایش بریزید. چه تغییری مشاهده می‌کنید؟

فکر کنید



۱. اگر در آزمایش از باتری با ولتاژ بیشتر (مثلاً ۹ ولتی) استفاده کنید. به نظر شما چه تغییری در نتیجه آزمایش خواهید داشت؟
۲. آیا شدت واکنش در مدت نیم ساعت ثابت خواهد بود؟
۳. چگونه می‌توانید از تولید محصول به دست آمده در آزمایش مطمئن شوید؟

نکات ایمنی



- از وسایل ایمنی شخصی ماسک، عینک و دستکش استفاده نمایید.
- از بوییدن مستقیم ظرف آزمایش خودداری کنید و آزمایش را زیر هود انجام دهید.
- چنانچه به اشتباه نوشیده شود باید فوراً شیر نوشید.
- آب ژاول را نباید در محیط‌های بسته به کار برد و همیشه آن را به تنهایی و بدون مخلوط کردن با پاک‌کننده‌های دیگر استفاده کنید.
- ماده مؤثر آب ژاول (سدیم هیپوکلریت)، پوست، چشم و ریه‌ها را تحریک می‌کند و به آنها آسیب می‌رساند، لذا از تماس مستقیم آن با دست باید پرهیز کرد و از ورود ناگهانی آن به چشم باید جلوگیری نمود.

۳-۴- صنایع سیلیکات



به تصاویر بالا نگاه کنید، چه صنایعی را نشان می‌دهد؟ چه اطلاعاتی در مورد این صنایع دارید؟

بحث کلاسی



صنایع سیلیکات صنایعی هستند که ماده اولیه مورد مصرف آنها بیشتر سیلیس (SiO_2) و ترکیبات آن است. محصولاتی که در صنایع سیلیکات تهیه می‌شوند، خواص جالب توجه و مهمی دارند. از جمله اغلب آنها خیلی سخت‌اند و نقطه ذوب بالایی دارند. این گونه محصولات در مقابل عوامل شیمیایی مقاوم‌اند و گرما را به خوبی تحمل می‌کنند. علاوه بر آن، قیمت آنها پایین است. مواد خام مصرفی در صنایع سیلیکات در طبیعت فراوان‌اند. خاک رس، مارن، سنگ آهک، گچ، دولومیت، کوارتز و فلدسپار جزو این موادند. مهم‌ترین شاخه‌های صنایع سیلیکات عبارت‌اند از: سیمان، شیشه، لعاب، سرامیک و سرامیک‌های آتش‌خوار. معمولاً صنایع گچ و آهک را هم جزو این صنایع بررسی می‌کنند.

گچ



شکل ۹-۴. مراحل تهیه گچ از سنگ معدن

گچ از جمله مصالحی است که در صنایع ساختمان سازی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به علت ویژگی‌هایی که دارد از زمان‌های قدیم در امر ساختمان سازی مورد مصرف داشته است. در بسیاری از ساختمان‌های قدیمی مخصوصاً در دوران صفویه که اغلب آنها در اصفهان موجود است، گچ نقش مؤثری داشته و گچ‌بری‌های بسیار زیبایی از آن دوران باقیمانده است.

گچ را از سنگ گچ تهیه می‌کنند. سنگ گچ کلسیم سولفات آبدار $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ است که به آن «ژپس» می‌گویند. نوع دیگری از سنگ معدن گچ، کلسیم سولفات بی‌آب (CaSO_4) است.

اگر به سنگ گچ گرما داده شود وقتی دمای آن به حدود 120°C درجه سلسیوس برسد، هر مولکول آن، یک و نیم مولکول آب از دست می‌دهد و به گچ ساختمانی تبدیل می‌گردد. حال موقعی که گچ ساختمانی در مجاورت آب قرار گیرد با آب واکنش می‌دهد و به حالت قبل از گرما دیدن در می‌آید. در این حالت می‌گویند که گچ خود را گرفته است (گرفتن گچ). اگر در پختن گچ دما از 180°C درجه سلسیوس بالاتر برود، گچ تمامی آب خود را از دست می‌دهد و اصطلاحاً می‌گویند به گچ سوخته تبدیل شده است. این گچ در مجاورت آب از نو متبلور نمی‌شود تا به صورت $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ درآید. اصطلاحاً گفته می‌شود که چنین گچی خود را نمی‌گیرد، بنابراین برای مصارف بنایی و برای گچ گرفتن در عملیات شکسته‌بندی مناسب نیست.

آهک

آهک به‌عنوان یکی از مواد شیمیایی مهم مورد استفاده در دنیا شناخته می‌شود برخی از کاربردهای آهک را در شکل ۴-۱۰ مشاهده می‌کنید:

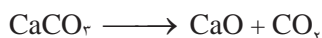


شکل ۴-۱۰- کاربردهای آهک

در بسیاری از کشورهای صنعتی، مصرف اصلی محصولات آهک در صنایع فولادسازی است. بازارهای در حال رشد آهک، شامل صنایع زیست‌محیطی و تصفیه است که از آن برای حذف یا تبدیل آلاینده‌های خاک - آب و هوا استفاده می‌شود و مابقی مصرف آهک در طیف وسیعی از صنایع است که با بسیاری از آنها در زندگی روزمره خود مواجه هستیم. اگر هر کدام از ما به‌طور روزمره، به چیزهایی که از آن استفاده و لمس می‌کنیم یا خوراکی‌ها و آشامیدنی‌هایی که در تولید یا ساخت آن، آهک مصرف شده است توجه کنیم، از اینکه چقدر به این ماده شیمیایی نیازمندیم شگفت‌زده خواهیم شد.

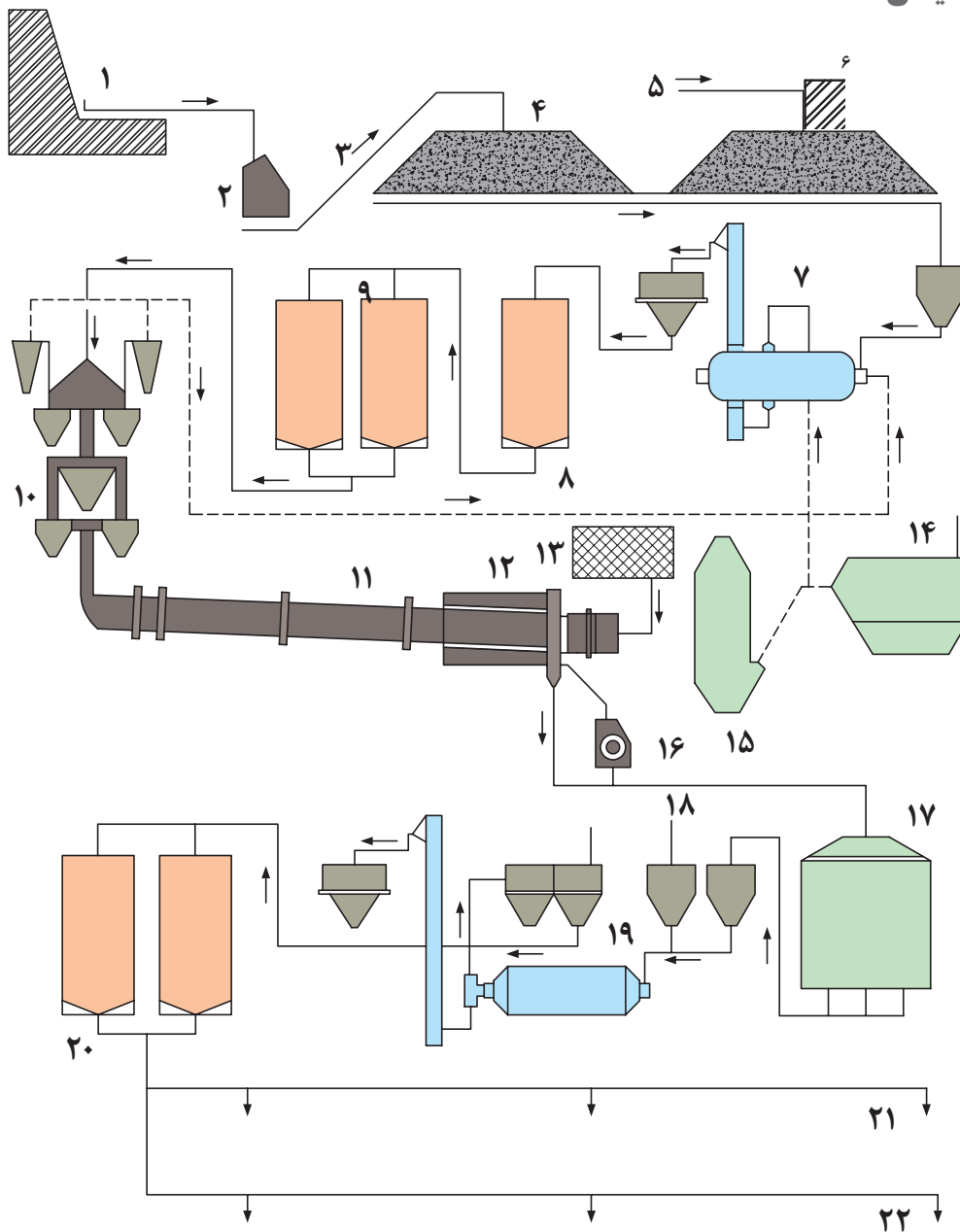
سنگ آهک، گل سفید، مرمر سفید و کلسیم کربنات تقریباً خالص‌اند، اما مرمر رنگی نوع ناخالص کلسیم کربنات است. سنگ آهک، در دمای بیش از ۱۰۰۰ درجه سلسیوس تجزیه می‌شود و گاز کربن‌دی‌اکسید و آهک زنده می‌دهد.

گاز کربن‌دی‌اکسید + آهک زنده → حرارت سنگ آهک



آهک زنده، کلسیم اکسید (CaO) است. وقتی به آهک زنده آب می‌زنند مقداری از آب با آهک ترکیب می‌گردد و از این عمل گرما تولید می‌شود. گرما مقداری از آب را بخار می‌کند و باعث از هم پاشیدن آهک (شکفته شدن) می‌گردد. ترکیب حاصل از آهک و آب، کلسیم هیدروکسید نامیده می‌شود. کلسیم هیدروکسید آهک مرده یا آهک هیدراته نام دارد.

کلسیم هیدروکسید در آب کم حل می‌شود (۱/۵ گرم در لیتر) محلول حاصل، «آب آهک» نام دارد از مخلوط کردن مقدار زیاد کلسیم هیدروکسید با آب، «شیر آهک» حاصل می‌گردد.



شکل ۱۱-۴- کارخانه تولید سیمان

۱- معدن ۲- سنگ شکن ۳- نوار نقاله ۴- سنگ آهک ۵- نوار نقاله ۶- خاک رس ۷- آسیاب مواد ۸- سیلوی همگن سازی ۹- سیلوهای خوراک کوره ۱۰- پیش گرمکن ۱۱- کوره دوار ۱۲- خنک کن سیاره ای ۱۳- مخزن سوخت ۱۴- الکترو فیلتر ۱۵- برج خنک کن ۱۶- کلینکر شکن ۱۷- سیلوی کلینکر ۱۸- گچ خام ۱۹- آسیاب سیمان ۲۰- سیلوهای سیمان ۲۱- بارگیری کیسه ۲۲- بارگیری فله



با توجه به شکل ۱۱-۴، آیا می‌توانید مراحل تولید سیمان را توضیح دهید؟

سیمان به معنی عام عبارت است از ماده‌ای که خاصیت چسبندگی و چسباندن دارد. اصولاً چهار روش برای تولید سیمان وجود دارد (۱) روش تر؛ (۲) روش نیمه‌تر؛ (۳) روش نیمه‌خشک؛ (۴) روش خشک. روش مورد استفاده بستگی به تکنولوژی مورد استفاده و جنس سیمان دارد. در حال حاضر از روش خشک برای تولید سیمان استفاده می‌شود.

سیمان‌ها موادی هستند پودری شکل که مهم‌ترین مواد اولیه آن سنگ آهک و خاک رس (مخلوط اکسیدهای سیلیسیم، آلومینیم، آهن و کلسیم) هستند.

مراحل تولید سیمان: مراحل تولید سیمان در شکل ۱۱-۴ نشان داده شده است:

- ۱ استخراج مواد اولیه برای تولید سیمان: معادن مواد اولیه سیمان، خصوصاً سنگ آهک و خاک رس، به صورت معدن رو باز است. در استخراج از روش چال‌زنی و انجام انفجار بوسیله دینامیت استفاده می‌شود.
- ۲ خرد کردن مواد اولیه: خرد کردن مواد اولیه توسط سنگ شکن‌های متحرک یا سنگ شکن‌های ثابت، انجام می‌شود.
- ۳ مخلوط کردن اولیه و ذخیره‌سازی: قبل از اینکه مواد خردشده در سنگ شکن، راهی آسیاب شوند به داخل سالنی ریخته می‌شوند تا با یکدیگر مخلوط شوند. ضمناً این سالن نقش انبار و ذخیره‌سازی را نیز دارد.
- ۴ خشک کردن مواد اولیه: برخی از مواد اولیه (خصوصاً خاک رس)، دارای رطوبت هستند که استفاده مستقیم از آنها امکان‌پذیر نیست. برای این کار از خشک‌کن‌های مختلف می‌توان استفاده کرد که از جمله آنها خشک‌کن دوار است. خشک‌کن‌ها می‌توانند رطوبت خاک را از ۲۵٪ به ۳٪ کاهش دهند.
- ۵ پودر کردن مخلوط مواد خام: در روش خشک تولید سیمان، ضرورت دارد که مواد خام قبل از ورود به کوره به صورت پودر درآیند که توسط آسیاب‌های گلوله‌ای و غلتکی عمل پودر کردن صورت می‌پذیرد.
- ۶ تنظیم مواد خام: پس از پودر شدن مواد خام، پودر حاصله را در سیلوهای مواد خام ذخیره می‌کنند. از پودر حاصله توسط آزمایشگاه نمونه‌برداری شده و انجام آزمایش‌های تجزیه‌ای و انجام دادن تنظیمات لازم، خوراک کوره به دست می‌آید. بسته به نوع سیمان، ترکیب مواد خام متفاوت است.
- ۷ سیلوهای مواد خام: عمل عمده‌ای که در یکنواخت کار کردن کوره و بالا بردن کیفیت سیمان مؤثر است، یکنواختی ترکیب خوراک کوره، خوب مخلوط شدن و همگن بودن آن است، که این عمل در سیلوها انجام می‌گیرد.
- ۸ پیش گرم کن: پس از تهیه و تنظیم مواد خام، مواد آماده برای پخت است. سیستم‌های گوناگونی برای پخت سیمان وجود دارد. وظیفه پیش گرم کن گرفتن رطوبت سطحی باقیمانده در مواد خام، آب تبلور، تجزیه مقدماتی سیلیکات‌ها و همچنین کلسینه کردن (آهک کردن) بخشی از کربنات‌های موجود در مواد خام است.
- ۹ کوره دوار: قسمت اصلی عمل پختن در کوره صورت می‌گیرد. خوراک کوره پس از طی مسیر پیش گرم کن از انتهای کوره وارد کوره می‌شود. به دلیل وجود شیب و حرکت دورانی مواد به سمت خروجی کوره و منطقه پخت سرازیر می‌شود.
- ۱۰ خنک کن: مخلوط خروجی از کوره دارای درجه حرارتی حدود ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سلسیوس است. به دلیل مشکل بودن جابه‌جایی مخلوط داغ و برای تشکیل و تکمیل بلورهای محصول، مخلوط خروجی از کوره را سرد می‌کنند.

۱۱ سیلوی (انبار) کلینکر: مخلوط خروجی از خنک‌کن (کلینکر)، قبل از ورود به آسیاب سیمان، در سیلو، یا انبار، ذخیره می‌گردد.

۱۲ آسیاب سیمان: برای پودر کردن کلینکر حاصل از پخت مواد نیز از آسیاب‌ها استفاده می‌شود. در این قسمت از خط تولید به همراه کلینکر ورودی به آسیاب سیمان مقداری گچ خام یا مواد افزودنی اضافه می‌شود. پودر حاصله همان سیمان است.

۱۳ سیلوهای سیمان: سیلوهای سیمان به منظور ذخیره‌سازی سیمان تولیدی توسط آسیاب سیمان ساخته می‌شوند.

۱۴ بارگیر خانه: بارگیری سیمان به دو صورت انجام می‌گیرد: به صورت کیسه‌ای و به صورت فله. بارگیر خانه در انتهای خط تولید قرار دارد. با توجه به موقعیت محلی کارخانه ممکن است دارای امکانات مختلف بارگیری، نظیر بارگیری در کامیون، کشتی، واگن چه به صورت کیسه یا به صورت فله باشد.

مخلوط آب و سیمان، خمیری می‌دهد که شکل‌پذیر است و به سهولت قالب‌گیری می‌شود. خمیر به تدریج، مثل سنگ، سفت و سخت می‌شود و در مقابل آب نیز مقاوم است. این ویژگی در مورد گچ و آهک وجود ندارد، خمیر گچ و آهک با آب، قابلیت دوام طولانی مدت را نداشته، و به مرور زمان در آب حل می‌شود.

تحقیق کنید

چند کارخانه سیمان در ایران می‌شناسید، نام ببرید.
در مورد مصارف سیمان گزارشی تهیه کنید.



زیست
محیطی

در مورد ملاحظات زیست - محیطی صنعت سیمان گزارشی تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.





شکل ۱۲-۴. مراحل تهیه شیشه

▶ نمایش فیلم شیشه‌گری

شیشه، ماده بی‌شکلی است که معمولاً از سیلیس (SiO_2) و سدیم اکسید (Na_2O) و کلسیم اکسید (CaO)، تهیه می‌شود. شیشه‌ها موادی هستند که ساختار بلوری ندارند و ذره‌های تشکیل دهنده آنها به صورت نامنظم در شیشه وجود دارند. شیشه‌ها را می‌توان به صورت‌های گوناگون از جمله براساس ترکیب شیمیایی سازنده آنها، خواص آنها، ساختار آنها، روش تولید آنها، شکل آنها یا ویژگی‌های دیگر تقسیم‌بندی کرد. رایج‌ترین تقسیم‌بندی شیشه‌ها براساس ترکیب شیمیایی آنهاست. بر این اساس شیشه‌ها به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: شیشه سودا - آهک، شیشه سربی، شیشه بور و سیلیکاتی، شیشه بورو آلومینوسیلیکات و شیشه روی بورو سیلیکات.

برای تهیه شیشه مخلوط سدیم کربنات، کلسیم کربنات و سیلیس را در کوره در دمای 1400°C درجه سلسیوس گرم می‌کنند و آن قدر در این دما نگه می‌دارند تا تمامی گازها از ماده مذاب خارج شود. واکنشی که در این عملیات انجام می‌شود چنین است:



پس از آن خمیر شیشه به دست آمده را در مسیر عملیات شیشه‌گری قرار می‌دهند. نوع عملیات بنا بر جنس و شکل اشیاء متفاوت است. تصاویر بالا بخشی از مراحل تولید شیشه را نشان می‌دهد.

بیشتر بدانید: شیشه‌های بورو سیلیکاتی (پیرکس) در زمینه‌های گوناگون پژوهش و تحقیق از جمله آزمایش‌های شیمی تجزیه و نیز پاره‌ای از فرایندهای صنعتی به کار می‌روند. همه ظرف‌های آزمایشگاهی مانند لوله‌های آزمایش، استوانه‌های مدرج، بشرها، بورت‌ها، پی‌پت‌ها، ظرف‌های واکنش، دستگاه تقطیر، کندانسور، مبدل‌های گرمایی و... از گونه‌های مختلف شیشه‌های بورو سیلیکاتی هستند.



شکل ۱۳-۴- کاربردهای لعاب

شکل ۱۳-۴ برخی کاربردهای لعاب را نشان می‌دهد. لعاب‌ها در چه موارد دیگری استفاده می‌شوند؟

فکر کنید



لعاب، پوششی شیشه‌ای است که برای تزیین یک قطعه یا محافظت آن از عوامل خورنده بر روی سطح قطعه اعمال می‌شود. همچنین به منظور افزایش استحکام و مقاومت شیمیایی یک قطعه در برابر عوامل خورنده و نیز نارسانا کردن بدنه در برابر الکتریسیته از لعاب استفاده می‌شود. لعاب‌ها مواد بی‌شکلی هستند که مانند شیشه‌ها از ترکیب اکسیدهای اسیدی و بازی به وجود می‌آیند. لعاب به صورت یک قشر نازکی سطح جسم را می‌پوشاند، و در ضمن فرایند پختن لعاب مورد نظر و بدنه (قطعه)، واکنش شیمیایی صورت می‌گیرد و سرانجام قشر نازکی از لعاب بر روی بدنه متصل می‌گردد.

خاصیت اصلی لعاب‌ها شیشه‌ای شدن آنهاست. این خاصیت از سیلیس (SiO_2) و بوریک اکسید (B_2O_3) موجود در آنها پدید می‌آید. لعاب‌ها خیلی سخت و نامحلول هستند و در مقابل گازها و مایعات غیر قابل نفوذند. با عمل لعاب کاری، سرامیک‌ها به صورت غیر قابل نفوذ، جلوه‌دار، زیبا و از نظر بهداشتی مناسب در می‌آیند. لعاب‌ها بی‌رنگ، رنگی، مات، نیمه مات و شفاف‌اند.

تمرین

- ۱ از چه زمانی صنایع شیمیایی در مسیر پیشرفت قابل توجهی قرار گرفت؟
- ۲ سولفوریک اسید در صنعت چگونه تهیه می‌شود و چه کاتالیزگری برای تهیه آن به کار می‌رود؟
- ۳ از چند راه می‌توان سدیم هیدروکسید تجارتي را تهیه کرد؟ چه کاربردهایی را برای آن می‌شناسید؟
- ۴ پنج نمک معدنی مهم را که در صنعت مصرف زیادی دارند نام ببرید.
- ۵ تفاوت گچ سوخته و گچ بنایی (ساختمانی) را توضیح دهید.
- ۶ شکفته شدن آهک یعنی چه؟ آن را توضیح دهید.
- ۷ از آهک زنده چگونه آهک مرده، شیرآهکی و آب آهک تهیه می‌کنند؟
- ۸ مراحل تهیه سیمان را شرح دهید.
- ۹ روش تهیه شیشه را توضیح داده و انواع شیشه را نام ببرید.
- ۱۰ آیا می‌توان ظروف لعابی را برای سلامتی ایمن دانست؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

فعالیت آزمایشگاهی: تهیهٔ مرکب خوش نویسی



مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
گل سرخ برادهٔ آهن خالص	پارچه نازک همزن شیشه‌ای کاغذ صافی چراغ آزمایشگاهی توری و سه پایه فلزی ترازوی آزمایشگاهی بشر ۵۰۰ میلی لیتری ارلن ۵۰۰ میلی لیتری

روش کار :

۱. حدود ۱۰۰ گرم گل سرخ را در ارلن بریزید و ۴۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه کنید و آن را روی چراغ بجوشانید تا حجم آب به یک چهارم برسد.
۲. ارلن را از روی چراغ بردارید تا کمی سرد شود، سپس، پارچهٔ نازک را بر دهانهٔ بشر بگذارید و محتوای ارلن را به تدریج روی پارچه بریزید تا صاف شود و در نهایت پارچه را جمع کنید و آن را به خوبی فشار دهید تا عصارهٔ گل به طور کامل گرفته شود.
۳. حدود ۱/۵ گرم برادهٔ آهن را به محتویات بشر اضافه کنید و خوب هم بزنید، در بشر را بپوشانید و بگذارید به مدت یک هفته بماند.
۴. سپس محتوای بشر را با کاغذ صافی، صاف کنید. مرکب آمادهٔ مصرف است.

پرسش



۱. برای تهیهٔ مرکب، چرا گل باید خوب پخته شود؟
۲. چرا عصارهٔ گل را باید با فشار تمام خارج کنیم؟
۳. آهن در این آزمایش چه عملی را انجام می‌دهد؟
۴. چرا باید یک هفته صبر کنیم تا مرکب آماده شود؟

همین آزمایش را به جای گل سرخ با پوست انار انجام دهید و نتیجه را بررسی کنید.

از چه مواد دیگری می‌توان در تهیهٔ مرکب خوش نویسی استفاده کرد؟

تحقیق کنید





فعالیت آزمایشگاهی: تهیه معرف شیمیایی تورنسل

▶ نمایش فیلم تهیه معرف شیمیایی

تورنسل یا «لیتموس» یک مادهٔ ارغوانی رنگ است که از رشد و همزیستی نوعی قارچ و جلبک بدون حضور کلروفیل، حاصل می‌شود. معمولاً پودر آبی رنگی که از این گیاهان تهیه می‌شود به همراه پودر کلسیم کربنات مخلوط و به صورت قرص در می‌آید. این ماده، به عنوان معرف در شناسایی اسیدها و بازها استفاده می‌شود. از موارد مصرف دیگر این معرف، اختلاط آن با شیر برای محیط کشت میکروبی است که با فعال شدن میکروب‌ها و اسیدی شدن محیط، می‌توان از میزان و نحوهٔ رشد میکروب‌ها با تغییر رنگ معرف آگاه شد. به این نوع شیر «شیر تورنسل» می‌گویند.

گاهی اوقات این معرف را در سایر انواع محیط‌های کشت میکروبی نیز به کار می‌برند. تورنسل در محیط خنثی ($\text{pH}=7$) بنفش، در محیط قلیایی ($\text{pH}\geq 8$) آبی و در محیط اسیدی ($\text{pH}\leq 6$) قرمز است و معمولاً در الکل یا آب به خوبی حل می‌شود.

این معرف در منابع گیاهی زیادی (مانند پوست تخمهٔ آفتاب‌گردان سیاه رنگ و کلم بنفش) یافت می‌شود.

مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
سرکه تخمهٔ آفتابگردان سیاه خام پودر جوش شیرین	بشر، همزن شیشه‌ای، چراغ الکلی یا گازی سه پایه و توری فلزی لولهٔ آزمایش، کاغذ صافی

روش کار :

- در بشر به مقدار دلخواه آب بریزید و روی چراغ بگذارید، سپس، مقداری تخمهٔ آفتاب‌گردان را که بتواند رنگ کافی به آب بدهد درون بشر بریزید.
 - ضمن هم زدن بگذارید به آرامی گرم شود و بجوشد، تا جایی که پوست تخمه‌ها رنگ آب را به خوبی تغییر دهند و به رنگ ارغوانی برگردانند.
 - بشر را از روی چراغ بردارید و تخمه‌های آفتاب‌گردان را از آب خارج کنید. به این ترتیب معرف تورنسل آمادهٔ مصرف است.
 - مقدار ۱ میلی لیتر از محلول ساخته شده را در لولهٔ آزمایش بریزید و به آن چند قطره سرکه بیفزایید و تغییر رنگ را بنویسید.
 - کمی از محلول معرف را در لولهٔ آزمایش دیگری بریزید و مقداری پودر جوش شیرین به آن بیفزایید و آن قدر حرکت دهید تا حل شود، سپس تغییر رنگ را بنویسید.
- همین روش را با سایر منابع گیاهی که قبلاً نام برده شد انجام دهید. با توجه به سادگی روش کار، حتی می‌توان در منزل و به کمک وسایل آشپزخانه، این کار را انجام داد.

پرسش

از چه مواد طبیعی دیگری نیز می‌توان برای تهیه معرف استفاده کرد ؟





چه زمانی بشر برای اولین بار از نفت و گاز استفاده کرد؟ این تاریخ به طور دقیق مشخص نیست، اما شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تمدن‌های اولیه با این مواد، که امروزه مهم‌ترین منابع تأمین انرژی هستند، آشنا بوده و به شکل محدود از آنها استفاده می‌کرده‌اند. شواهد قطعی وجود دارد که در حدود ۴۰۰۰ سال پیش در ساخت دیوارها و برج‌های شهر بابل از نوعی آسفالت استفاده شده است. کتیبه‌های به جای مانده از ایران باستان نشان می‌دهد که اعیان و اشراف پارسی از نفت در پزشکی و تولید روشنائی استفاده می‌کردند. در قرن نهم میلادی زکریای رازی برای اولین بار نفت خام را تقطیر کرد و نفت سفید به دست آورد.

در اوایل قرن نوزدهم به دلیل کمبود روغن وال (ماده سوخت چراغ‌های روشنائی)، نفت خام که به صورت محدود در بعضی مناطق به سطح زمین نفوذ کرده و حوضچه‌هایی را به وجود آورده بود مورد استفاده قرار گرفت. با روش تقطیر بسیار ساده و ابتدائی نفت خام، نوعی ترکیب شبیه نفت سفید به دست آمد و به صورت محدود برای سوخت چراغ‌های روشنائی به کار رفت.

سال ۱۸۵۸ م. را می‌توان سال تولد صنعت نفت مدرن دانست، زیرا در این سال، اولین چاه نفت در آمریکای شمالی حفر شد.

تاریخچه استفاده از گاز طبیعی توسط بشر قدمت بیشتری دارد. احتمالاً اولین تجربه بشر هنگامی است که گاز طبیعی در بعضی مناطق از میان صخره‌ها و شکاف‌ها به سطح زمین نفوذ کرده و بر اثر صاعقه آتش گرفته است. شعله حاصل از سوختن گاز طبیعی قرن‌ها دوام داشته است و بعضاً محل آنها به آتشکده‌هایی برای پرستش تبدیل شده است.

از اواسط قرن نوزدهم، تولید انبوه وسائل گازسوز، به خصوص اجاق‌های گازی، در اروپا و آمریکا رونق گرفت. از اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، گاز توسط خطوط لوله در مسیرهای طولانی منتقل شد. این امر با ساخت کمپرسورهای انتقال گاز میسر گردید.

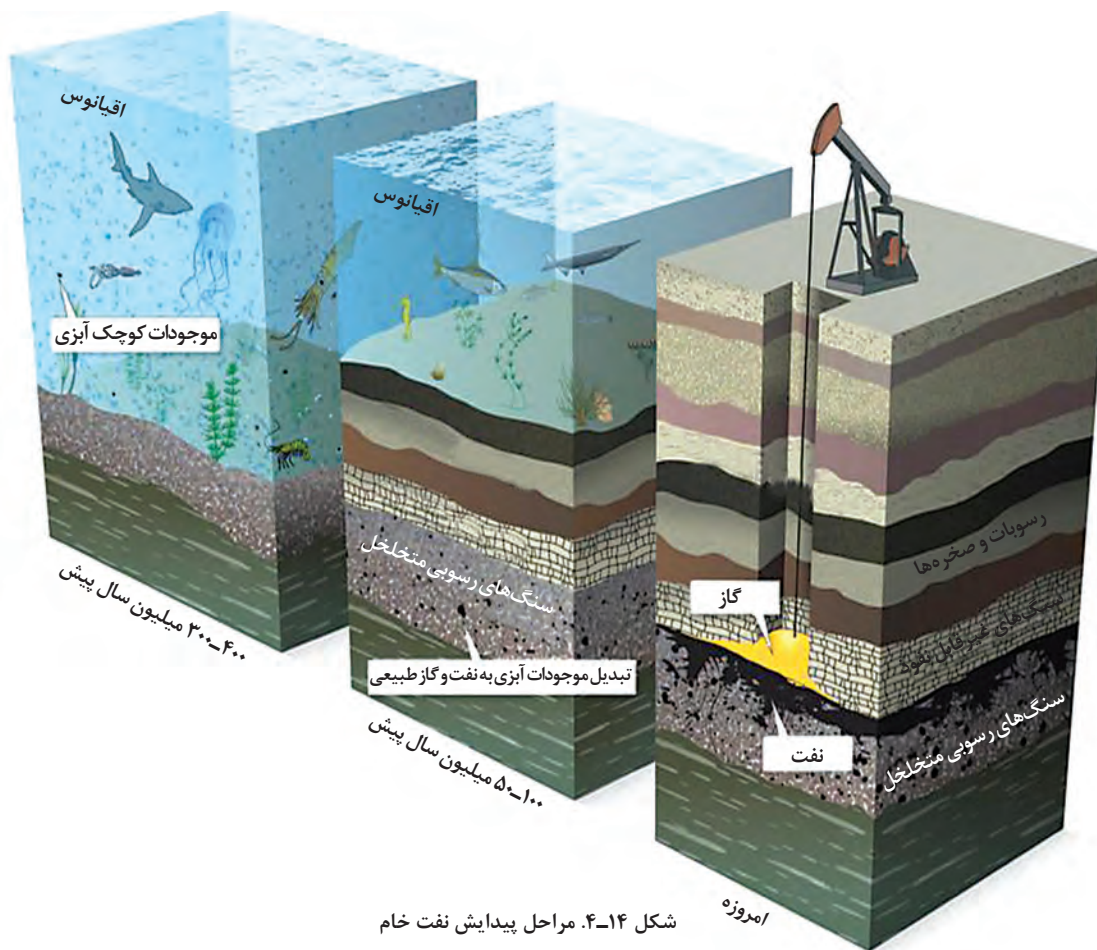
روز پنجم خرداد ۱۲۸۷ ش. (۱۹۰۸ م.) آغاز به کار صنعت نفت ایران است، زیرا نفت برای اولین بار در مسجد سلیمان کشف شد. در سال ۱۲۹۰ ش. اولین خط لوله نفت در کشور برای انتقال آن به آبادان احداث شد. پالایشگاه آبادان با ظرفیت ۲۵۰۰ بشکه در روز، در سال ۱۲۹۱ آغاز به کار کرد.

پالایشگاه‌های نفت و گاز فعال کشور را نام ببرید.

تحقیق کنید



پیدایش نفت و گاز



با کمک آموخته‌های قبلی خود و با توجه به شکل ۱۴-۴، مراحل پیدایش نفت خام را توضیح دهید.

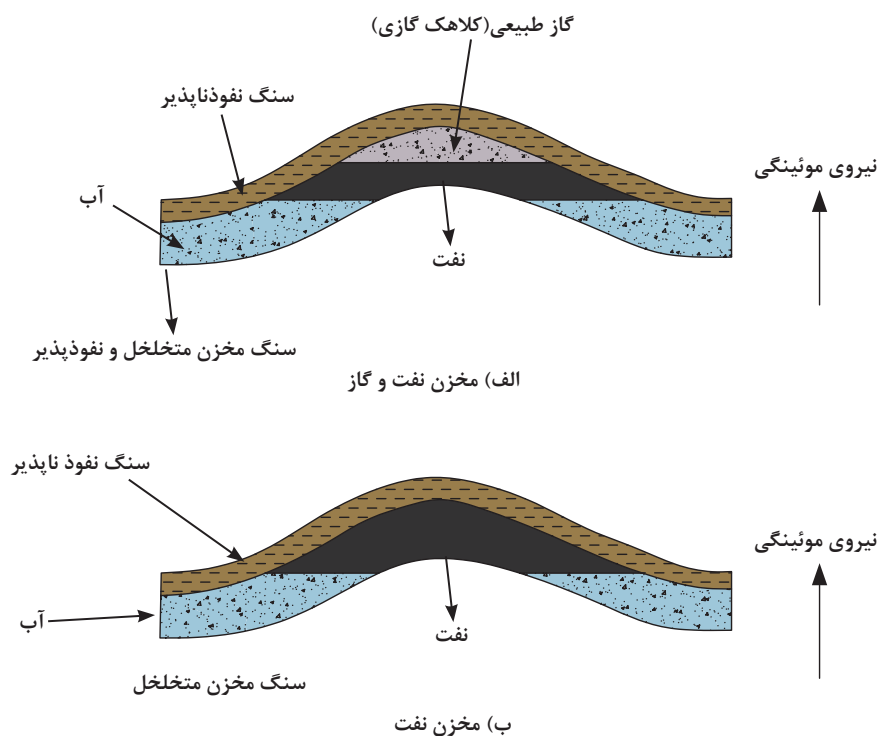
پرسش



درخصوص چگونگی تشکیل نفت و گاز در اعماق زمین تئوری‌های مختلفی وجود دارد، اما امروزه تقریباً همه دانشمندان معتقدند که منشأ نفت و گاز اجساد حیوانات و گیاهانی است که میلیون‌ها سال پیش در زیر لایه‌های رسوبی در کف دریاها مدفون شده‌اند. تعداد بی‌شماری از اجساد موجودات زنده، در طی قرون با گل و لای حاصل از چشمه‌ها و رودخانه‌هایی که به دریا می‌ریزند پوشانده شده‌اند و بر اثر تشکیل لایه‌های رسوبی فوقانی، که فشار و دمای لایه‌های زیرین را افزایش می‌دهند و فعالیت باکتری‌ها، نفت و گاز تشکیل شد.

اما داستان پیدایش نفت و گاز به اینجا ختم نمی‌شود. قطرات هیدروکربن‌ها نیز که در لایه‌های رسوبی (سنگ‌های رسوبی) تشکیل شده‌اند و مسلماً قطرات آب نیز در این سنگ‌ها وجود دارد به کمک نیروی موئینگی به سمت بالا حرکت می‌کنند و در حرکت رو به بالای خود می‌توانند به یکدیگر بپیوندند (در شرایط مناسب) و مخازن نفت و گاز را تشکیل دهند.

در مخازن نفت و گاز، به دلیل تفاوت در چگالی این مواد، گاز طبیعی در بالا، نفت در وسط و آب در پایین مخزن جای می‌گیرد (شکل ۴-۱۵-الف). در مخازن نفت، حجم گاز نسبتاً کم است و عمدتاً نیز گاز در لایه نفت حل می‌شود (شکل ۴-۱۵-ب). در مخازن گاز، حجم گاز نسبت به نفت قابل توجه است. میدان گازی پارس جنوبی بزرگ‌ترین مخزن گاز جهان محسوب می‌شود که لایه نفتی آن اندک و حجم گاز آن زیاد است.



شکل ۴-۱۵ - الف) مخزن نفت و گاز، ب) مخزن نفت

با مراجعه به کتاب‌ها و مراجع اینترنتی، برای اکتشاف و حفاری مخازن نفتی چه مراحل مطالعاتی را باید انجام داد؟

تحقیق کنید



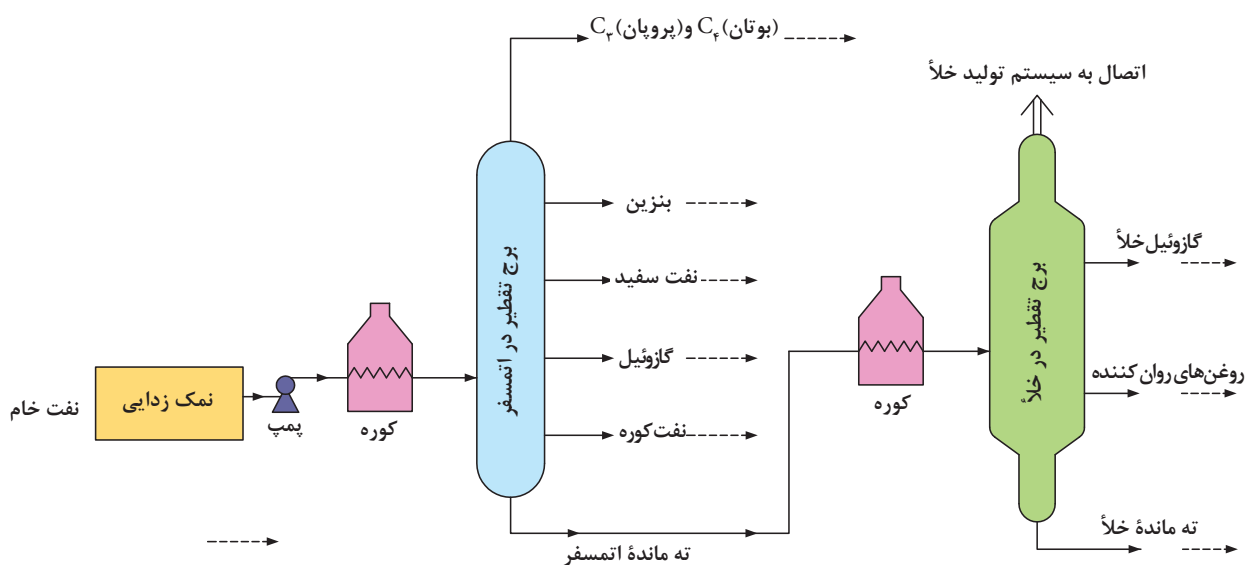
پالایش نفت خام «طلای سیاه»

بحث کلاسی



با توجه به آموخته‌های قبلی خود کاربردهای نفت خام را بیان کنید.

نفت خام، مخلوط پیچیده‌ای است که عمدتاً از هیدروکربن‌های مختلف تشکیل شده است. ترکیبات آلی که فقط از هیدروژن و کربن تشکیل شده باشند به نام هیدروکربن شناخته می‌شوند. معمولاً همراه نفت خام مقادیر کمی هم ترکیبات آلی گوگرددار، ترکیبات آلی اکسیژن‌دار، ترکیبات آلی نیتروژن‌دار، ترکیبات آلی - فلزی، محلول آبی نمک‌ها ($\text{CaCl}_2, \text{NaCl}, \text{MgCl}_2$)، H_2S و CO_2 مخلوط با هیدروکربن‌ها وجود دارد. در پالایشگاه نفت، ضمن آنکه ترکیبات همراه هیدروکربن‌ها را جدا می‌کنند، با تفکیک هیدروکربن‌های سبک، متوسط و سنگین از یکدیگر، محصولات مختلفی به دست می‌آورند. هیچ دو پالایشگاهی کاملاً شبیه هم نیستند، زیرا براساس نوع نفت خام ورودی به پالایشگاه و محصولات مورد نظر، طراحی پالایشگاه‌ها کاملاً متفاوت است، اما همه پالایشگاه‌ها از واحد تقطیر اتمسفری و واحد تقطیر در خلأ برخوردارند. شکل (۱۶-۴) برج‌های تقطیر اتمسفری و تقطیر در خلأ را نشان می‌دهد.



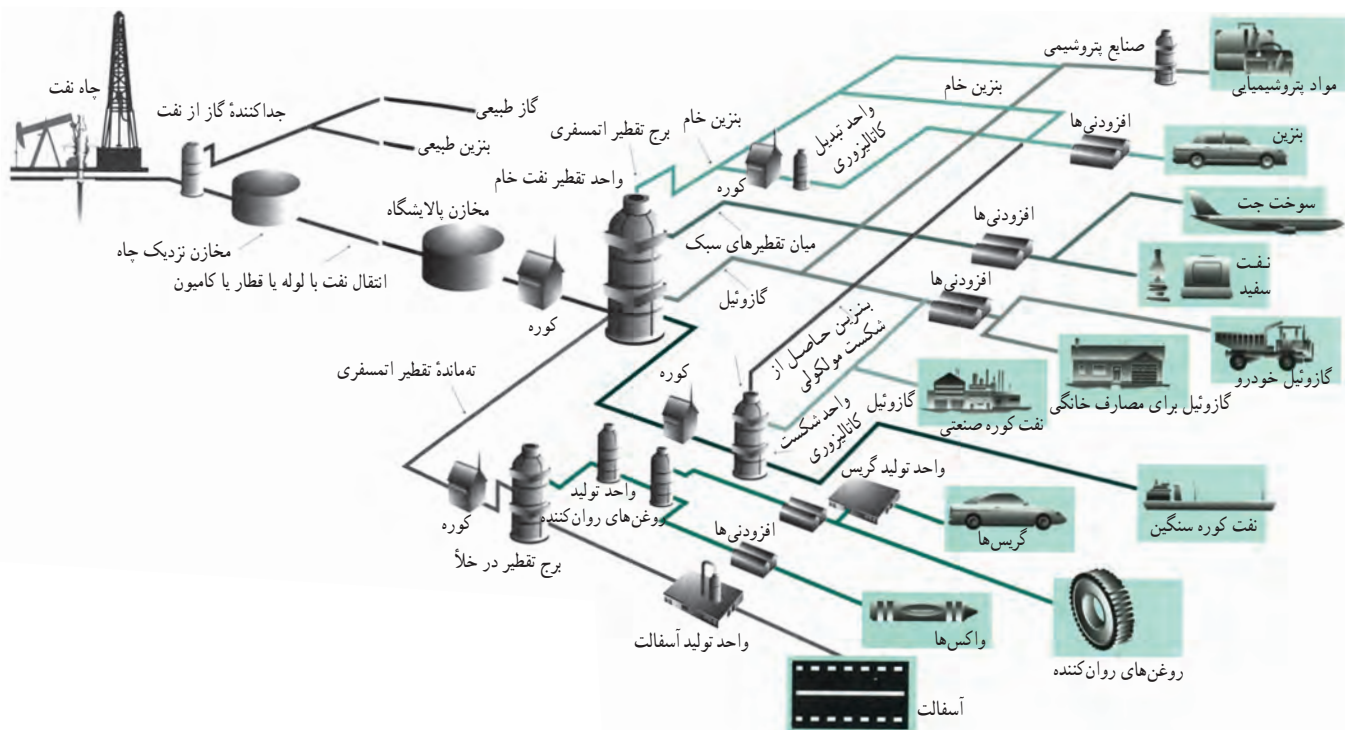
شکل ۱۶-۴- مراحل تقطیر نفت خام

با توجه به نمودار داده شده، مراحل تقطیر نفت خام را شرح دهید.

فکر کنید



شکل (۱۷-۴) به طور خلاصه نشان می‌دهد که نفت خام برای تبدیل شدن به محصول مورد مصرف در بازار چه مسیری را طی می‌کند به این مسیر اصطلاحاً «چاه تا چرخ»^۱ گویند. دانشمندان معتقد هستند که ارزش نفت و گاز خیلی بیشتر از آن است که این چنین سخاوتمندانه به عنوان ماده سوختنی در سراسر جهان مصرف می‌شود. چون این دو از گنج‌های باارزش زمین هستند که بر اثر مصرف فوق‌العاده زیاد در آینده به پایان می‌رسند. «صرفه‌جویی در مصرف یا مصرف بهینه، بهترین راه ممکن است.»



شکل ۱۷-۴- چگونه نفت از چاه به پالایشگاه و از آنجا به دست مصرف کننده می‌رسد؟ (نیاز به حفظ کردن این نمودار نیست)

پرسش

به محصولات بنزین، نفت سفید و گازوئیل «محصولات خام» گفته می‌شود، چرا؟
 با توجه به محدودیت منابع نفت و گاز، چه منابع دیگری برای جایگزینی تأمین انرژی می‌شناسید؟

۱. منظور مسیری است که با خروج نفت خام از چاه آغاز می‌شود و سرانجام محصولی می‌شود که چرخ اتومبیل‌ها، کامیون‌ها، قطارها و... را به حرکت در می‌آورد.

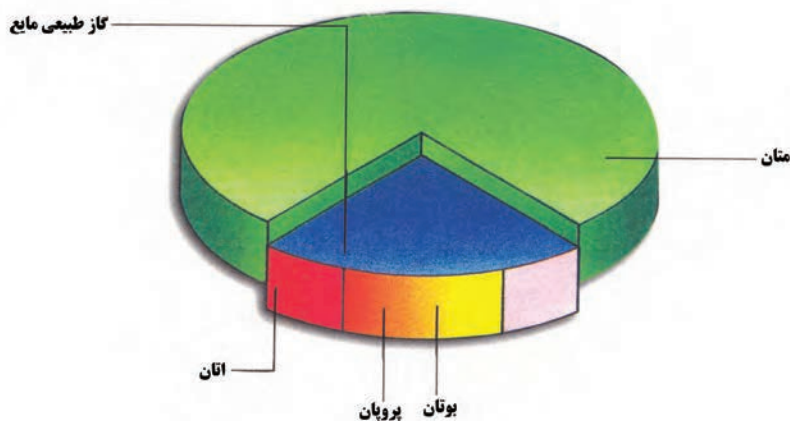
پالایش گاز

برخلاف تصور عموم که فکر می‌کنند گاز به محض خروج از چاه به داخل خط لوله گاز برای مصرف تزریق می‌شود، باید گفت فرآیند پالایش و تصفیه گاز، فرایندی بسیار دشوار است. که برای خالص کردن گاز و بهینه کردن خواص گاز استخراجی از چاه‌های گاز استفاده می‌گردد، تا گاز به صورت قابل مصرف در مصارف عمومی تبدیل شود.

گاز طبیعی خروجی از چاه‌های گاز همراه خود مقداری هیدروکربن‌های سنگین در محدوده پنتان و سنگین‌تر از آن (بین C_5 تا C_{12}) را به همراه دارد که بسیار باارزش است. این میعانات همراه گاز طبیعی^۱ یا صادر می‌شوند، یا خوراک پالایشگاه‌ها و مجتمع‌های پتروشیمی را تأمین می‌کنند. این میعانات در سر چاه از گاز طبیعی جدا می‌شوند.

گاز طبیعی خام برای پالایش به پالایشگاه گاز ارسال می‌شود. در مرحله اول گازهای H_2S و CO_2 توسط محلول‌های آمینی از گاز طبیعی جدا می‌شوند. از H_2S گوگرد تهیه می‌کنند و آن را که یک محصول پالایشگاه است، به فروش می‌رسانند.

بخش عمده گاز خشک طبیعی را گاز متان (CH_4) تشکیل می‌دهد. پروپان و بوتان نیز از دیگر گازهای مهم هستند. که این دو اغلب به گازهای مایع نفتی^۲ (LPG) موسوم هستند. نمودار زیر میزان تولید گازهای متان، اتان، پروپان و بوتان را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۴- نمودار میزان تولید گازهای متان، اتان، پروپان و بوتان

* گاز طبیعی به مقدار فراوان وجود دارد، ولی بسیار کمتر هوا را آلوده می‌کند.
 * همه سوخت‌های فسیلی (زغال سنگ، نفت و گاز) گازهای خطرناکی تولید می‌کنند که تنفس را مشکل می‌کنند، ولی گاز طبیعی ۳۰ الی ۴۰ درصد کمتر آلودگی تولید می‌کند.

زیست
محیطی



۱- Natural Gas

۲- Liquid Petroleum Gas

تمرین

- ۱ اولین چاه نفت ایران در چه سالی و در کدام منطقه به نفت رسید؟
- ۲ با رسم شکل، منشأ پیدایش نفت و گاز را شرح دهید.
- ۳ هریک از کلمات زیر را توضیح دهید - ال پی جی (LPG) - میعانات گازی

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه شمع



مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
فتیله آماده شده پارافین جامد موم استئاریک اسید	همزن، بشر، ترازوی آزمایشگاهی چراغ الکلی یا گازی سه پایه و توری فلزی قالب‌های مناسب

روش کار :

- ۱ برای تهیه فتیله، رشته‌های نخی مناسب را چند بار در پارافین مذاب فرو برید و بگذارید تا سرد و سخت شود.
- ۲ مقدار ۳۰ گرم پارافین جامد را به همراه ۱۸ گرم استئاریک اسید و ۳ گرم موم در یک بشر بریزید و روی چراغ به آرامی گرم کنید و هم بزنید تا ذوب و یکنواخت شود. رنگ نیز در این مرحله به مخلوط مذاب اضافه می‌شود.
- ۳ داخل قالب را کمی چرب کنید.
- ۴ فتیله‌ها را از وسط قالب‌ها و در مرکز آنها آویزان کنید و مخلوط مذاب را با دقت درون قالب‌ها بریزید و بگذارید سفت و سرد شود.
- ۵ سپس شمع را از قالب خارج کنید.

علت افزودن استئاریک اسید به شمع چیست ؟

پرسش



تحقیق کنید



پارافین مورد استفاده در شمع سازی چگونه در صنعت تهیه می‌شود و چه کاربردی دارد؟



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه واکس



واکس‌ها به چه منظوری به کار می‌روند؟ بر روی چه نوع موادی باید از واکس استفاده کرد؟

فکر کنید



مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
موم زرد (۳/۸ گرم) روغن تربانتین (۸ میلی لیتر) پودر صابون (۰/۴ گرم) رنگ مشک‌ی یا قهوه‌ای (قابل حل در روغن) (۰/۱ گرم)	سه پایه و توری فلزی همزن بشر ترازو

روش کار :

۱. هریک از مواد بالا را دقیقاً وزن کنید.
۲. موم‌ها را در بشر بریزید و روی چراغ گاز، به ملایمت حرارت دهید تا ذوب شود.
۳. روغن تربانتین را به بشر اضافه کنید.
۴. در یک بشر دیگر، مقدار ۸ میلی لیتر آب مقطر ریخته، پودر صابون را در آن حل کنید و روی چراغ حرارت دهید.
۵. وقتی که بشر حاوی آب و پودر صابون به جوش آمد، آن را به بشر حاوی روغن تربانتین و موم مذاب اضافه کنید و مرتباً هم بزنید، آن را از روی چراغ گاز پایین بیاورید.
۶. رنگ مورد نظر را به آن اضافه کرده و خوب به هم بزنید.

تحقیق کنید

۱. نقش روغن تربانتین در تهیه واکس چیست؟
۲. آیا ماده مناسب دیگری به جای تربانتین می‌توان استفاده کرد به طوری که کیفیت واکس تهیه شده تغییر نکند؟





۱. برای اتصال دو جسم به یکدیگر چه روش‌هایی وجود دارد؟
۲. کدام روش بهتر است؟

بحث کلاسی



یکی از روش‌های اتصال انواع سطوح مختلف به یکدیگر، به کارگیری یک ماده واسط ما بین دو سطح است که باعث محکم شدن محل تماس دو سطح در کنار یکدیگر می‌شود. به ماده واسط «چسب» و به این عمل «چسبانیدن» می‌گویند، بنابراین می‌توان گفت: «چسب ماده‌ای است که با پخش شدن روی سطوح اجسام، آنها را به یکدیگر متصل می‌کند و برعکس، در مقابل جدا شدن آنها از یکدیگر مقاومت می‌نماید.» چسب‌ها انواع مختلفی دارند که در این کتاب روش تهیه چند نوع چسب در اختیار شما قرار داده می‌شود.

تحقیق کنید

چسب‌ها در چه علوم و صناعی کاربرد دارند؟ گزارشی از زمینه‌های مورد استفاده تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه چسب چینی

ماده اصلی در این نوع چسب، لاک است که در فرایند چسبیدن، عنصر اصلی محسوب می‌شود.



مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
صمغ سقز لاک	ترازوی آزمایشگاهی، سه پایه و توری فلزی چراغ گازی یا گرم کن برقی، بوتله فلزی

روش کار

- ۱ مقدار دو گرم صمغ سقز را پس از توزین در بوتله فلزی به ملایمت حرارت دهید تا ذوب شود.
- ۲ بوتله را از روی چراغ پایین آورید و با احتیاط دو گرم لاک در آن بریزید و تکان دهید تا لاک در سقز حل شود. چسب چینی آماده مصرف است. برای نگهداری از این چسب باید آن را در ظرف در بسته قرار دهید.

تحقیق کنید

نقش صمغ سقز در ساختار چسب چینی چیست؟



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه چسب شیشه



مواد مورد نیاز	وسائل مورد نیاز
پتاسیم دی کرومات ژلاتین	سه پایه و توری فلزی بشر ترازوی آزمایشگاهی با دقت گرم چراغ الکلی یا گازی همزن

روش کار

- در یک بشر، مقدار ۶ میلی لیتر آب بریزید و یک گرم پتاسیم بیکرومات به آن بیفزایید و آن را روی چراغ گرم کنید تا پتاسیم بیکرومات در آب حل شود.
 - مقدار ۸ گرم ژلاتین و ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه کنید و خوب هم بزنید تا ژلاتین کاملاً حل شود، سپس آن را از روی چراغ بردارید.
- با این چسب می توان قطعات شیشه را به یکدیگر چسباند و همچنین برای اتصال فلز یا کاشی روی شیشه، می توان از این چسب استفاده کرد.

هنگام آزمایش از دستکش و ماسک استفاده کنید.

نکات ایمنی



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه چسب کاغذ



مواد مورد نیاز	وسائل مورد نیاز
صمغ عربی گلیسرین محلول فرمالدهید	سه پایه و توری فلزی چراغ گازی یا گرم کن برقی قیف و کاغذ صافی ارلن بشر همزن ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۱ گرم

روش کار

- در یک بشر، معادل ۱۰ میلی لیتر آب مقطر و ۲ گرم صمغ عربی بریزید و روی چراغ هم بزنید تا صمغ کاملاً حل شود.
- سپس این محلول را از کاغذ صافی عبور دهید و مقدار ۱/۵ میلی لیتر گلیسرین و ۲ قطره فرمالدهید به محلول صاف شده اضافه کنید. در این صورت، چسب آماده مصرف است.



به چه نوع ماده‌ای لاک می‌گویند؟ لاک‌ها چه نقشی در زندگی بشر دارند؟

لاک به نوعی ترکیب پوششی گفته می‌شود که پس از تبخیر حلالش، خشک و سخت شود، مانند لاک طبیعی که با الکل به کار می‌رود و لاک مصنوعی مانند پلی‌استر. لاک، به‌منظور رنگ آمیزی اشیاء، به خصوص چوب، پارچه و فلز استفاده می‌شود، این پوشش بیشتر برای نگهداری و حفاظت اشیاء در برابر عوامل طبیعی به کار می‌رفت و با گذشت زمان جنبه تزیینی و هنری به خود گرفت.

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه لاک الکل



مواد مورد نیاز	وسائل مورد نیاز
پنبه طبیعی لاک زرد پولکی شفاف مخصوص الکل پارافین مایع متانول (الکل چوب) رزین یا صمغ پلی‌استر	شیشه دهان گشاد و دردار کوچک قطعات فلزی آلومینیم، آهن سفید و حمام آب گرم (بن ماری) یا حمام شنی قلم مو همزن شیشه‌ای سه قطعه چوب صاف به ابعاد ۱۵×۱۰ سانتی‌متر

روش کار

- حدود ۵ گرم لاک مخصوص الکل را در شیشه در دار کوچک بریزید و تا ۴ برابر حجم لاک، متانول به آن اضافه کنید.
- در شیشه را با چوب پنبه (که چندان محکم نباشد) ببندید و آن را در حمام گرم یا حمام شنی به ملایمت به مدت ۲ ساعت گرم کنید.
- و محتویات شیشه را با همزن به هم بزنید تا لاک کاملاً در الکل حل شود. این لاک، یک مایع غلیظ و شربتی شکل است که می‌توان آن را به کمک پنبه یا برس بر سطح اشیاء مالید.

* به منظور یکنواختی در پوشش لاک الکل بر سطح اشیاء و همچنین رفع چسبندگی بین پنبه یا برس با سطح کار، می‌توانید چند قطره پارافین مایع به محلول لاک الکل اضافه کنید.

* هرگاه لازم باشد چند لایه لاک الکل را بر روی سطحی اعمال کنید باید بین هر لایه به مدت سه ساعت تا یک روز صبر کنید تا لایه قبلی کاملاً خشک و الکل آن بخار شود.

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه لاک پلی استر



روش کار

- ۱ در یک بشر کوچک مقدار ۱۵ میلی لیتر استن بریزید.
- ۲ تکه های یونولیت را، به تدریج وارد بشر کنید و با همزن به هم بزنید.
- ۳ این عمل را آن قدر ادامه دهید تا به غلظت لاک دلخواه برسید.
می توانید با افزودن چند قطره از جوهر رنگی، لاک مورد نظرتان را رنگ کنید، این لاک به شکل های پاشیدن، برس کاری یا غوطه وری اشیاء در آن، قابل استفاده است.

روش اعمال لاک

- ۱ بر سطح سه قطعه چوب به ابعاد 10×15 سانتی متر، از سه نوع لاک الکل، پلی استر (با صمغ پلی استر) و با یونولیت، به کمک برس دو لایه لاک بمالید و بگذارید به مدت ۲۴ ساعت خشک شوند.
- ۲ همزمان همین عمل را بر روی سه ورق نازک آهن یا آلومینیوم به ضخامت ۱-۲ میلی متر و طول و عرض 2×5 سانتی متر انجام دهید.
- ۳ پس از اتمام لاک کاری، آنها را نیز به مدت ۲۴ ساعت بگذارید تا کاملاً خشک شوند.

۴-۵- صنایع غذایی، دارویی، بهداشتی و آرایشی



صنایع غذایی یکی از شاخه‌های صنایع شیمیایی می‌باشد. از فرآورده‌های صنایع شیمیایی در نگهداری، بسته‌بندی و تبدیل مواد غذایی استفاده می‌شود که به اختصار در ذیل شرح داده می‌شود.

نگهداری مواد غذایی: برای نگهداری مواد غذایی لازم است این مواد را از خطر عوامل مؤثر در فاسد شدن دور نگه داشت.

برای این منظور می‌توان از روش‌های خشک کردن، پاستوریزه کردن، افزودن مواد شیمیایی، انجماد، دود دادن، استفاده از محلول غلیظ قند و... استفاده نمود.

بسته‌بندی: بعد از تهیه و عمل آوردن مواد غذایی باید آنها را بسته‌بندی کرد و به محل مصرف فرستاد. ظروف و پوشش‌های بسته‌بندی را از مواد شیمیایی تهیه می‌کنند. انواع کاغذها، روکش‌ها و محافظ‌های غذایی، نظیر ورقه‌های پلاستیکی و آلومینیمی که برای پوشش شکلات‌ها، شیرینی، نان قندی و غیر آنها به کار می‌روند، از این دسته موادند. بسته‌بندی‌های زیبا و بهداشتی، هم مواد غذایی را از آلودگی محافظت می‌کنند و هم نظر مشتری را جلب می‌نمایند.

استخراج روغن نباتی: روغن در دانه‌های گیاهانی نظیر پنبه، ذرت، سویا (لویبای روغنی)، زیتون، بادام، گردو، هسته خرما، هسته انگور و... وجود دارد.

برای گرفتن روغن، ابتدا دانه‌ها را به وسیله آسیاب‌های مخصوصی (شکل ۱۹-۴) خرد می‌کنند، سپس با فشردن شدن دانه‌های خرد شده روغن آنها را می‌گیرند. روغن‌های باقی مانده در تفاله را به وسیله حلال‌های شیمیایی نظیر، هگزان استخراج و باقی مانده را که کنجاله نامیده می‌شود برای خوراک دام‌ها مصرف می‌کنند، سپس بوگیری از روغن‌ها به وسیله مواد جاذب صورت می‌گیرد.

استخراج اسانس و تهیه عرقیات: اسانس‌ها، مثل عطر و گلاب و عرقیات را با عمل تقطیر به دست می‌آورند. امروزه عرق انواع گیاهان صحرائی در بازار وجود دارد.

عملیات مربوط به ایجاد برخی دگرگونی‌ها در محصولات غذایی: با انجام عملیاتی چند و به کمک برخی فرآورده‌های شیمیایی، تبدیل‌هایی را در مواد غذایی به وجود می‌آورند. بعضی از این تبدیل‌ها



شکل ۱۹-۴ - آسیاب‌های مخصوص

عبارت اند از:

تبدیل مواد قندی به سرکه، تبدیل روغن‌های نباتی مایع به جامد، تهیه ماست، تهیه ماء‌الشعیر از جو و تهیه نان از آرد غلات.

تهیه نان: نان را از پختن خمیری تهیه می‌کنند که قبلاً تخمیر شده باشد. برای تهیه خمیر، آرد غلات و بیشتر گندم را با آب خمیر می‌کنند و به آن خمیر مایه می‌زنند. خمیرمایه دارای مقدار زیادی مخمر است. خمیر را با دست یا با همزن مکانیکی به هم می‌زنند و مدت چند ساعت آن را در گرمای ۴۰ درجه سلسیوس به حال خود وا می‌گذارند.

مخمر، موجب تغییرات شیمیایی شده، نشاسته آرد را به الکل و گاز کربن دی‌اکسید تبدیل می‌کند. گاز کربن دی‌اکسید باعث متورم شدن خمیر می‌شود (خمیر ورمی‌آید) آن‌گاه، خمیر را به شکل‌های مختلف درآورده و در تنوری که دمای آن ۲۰۰ تا ۲۵۰ درجه سلسیوس است می‌پزند.

گاهی اوقات به جای استفاده از مخمر، برای متورم کردن خمیر از جوش شیرین استفاده می‌کنند که این عمل برای سلامت انسان بسیار خطرناک است و در چند سال اخیر، استفاده از آن غیر مجاز اعلام شده است.

تبدیل روغن‌های نباتی مایع به جامد: برای جامد ساختن روغن‌های مایع، آنها را با هیدروژن ترکیب می‌نمایند. این عمل به کمک کاتالیزگر نیکل پودری صورت می‌گیرد.

مارگارین: مخلوطی است از روغن‌های نباتی و شیر یا کره و محصولی که از پیه گاو استخراج می‌شود. مارگارین یا کره مصنوعی نام دارد.



تهیه سرکه از مواد قندی: برای تهیه سرکه، معمولاً انگور را در ظرفی می‌ریزند و در آن را می‌بندند. برای مدتی آن را به حال خود رها می‌کنند. در طی این مدت، قند انگور ابتدا به الکل و گاز کربن دی‌اکسید (گاز کربنیک) تبدیل می‌شود، سپس الکل به سرکه مبدل می‌گردد. این تبدیل‌ها به وسیله مخمر صورت می‌گیرد. مخمرها در روی انگور وجود دارند.

سرکه را به‌طور صنعتی از محلول رقیق الکلی نیز تهیه می‌کنند. در روش پاستور، محلول الکلی و «بچه سرکه»^۱ را در چلیک‌های کم عمقی می‌ریزند و از روی آن هوای بدون ذرات میکروبی عبور می‌دهند و به این طریق الکل را به سرکه تبدیل می‌کنند.

صنایع دارویی

علم داروسازی تلفیقی از علوم گوناگون است. این علم، از یک سو به شیمی داروها و فراورده‌های پزشکی مرتبط است و از سوی دیگر به ماهیت، خواص و انتقال داروها و به ویژه عملکرد آنها در بدن مربوط می‌شود. دارو در درمان بیماری و همچنین پیشگیری از بیماری‌ها به کار می‌رود.

۱- بچه سرکه: یک نوع باکتری است که با ترشح آنزیم باعث تبدیل الکل به سرکه می‌شود. (Acetobacter aceti)



داروها ممکن است منشأ گیاهی (نظیر نعنا) یا معدنی (مانند کلسیم) یا حیوانی (مانند انسولین) یا شیمیایی (مانند آسپرین) داشته باشند. در حال حاضر قسمت عمده داروهای مصرفی، سنتزی هستند. برای اینکه یک دارو بتواند به بازار ارائه شود مراحل مختلفی را باید طی کند که شامل تولید آزمایشگاهی، انجام آزمایش‌های بالینی حیوانی و انسانی است. در موارد زیادی عرضه داروی جدید شاید بیش از ده سال زمان نیاز داشته باشد.

ماده شیمیایی با اثر دارویی را «ماده مؤثره دارو» می‌نامند و در بین اجزای تشکیل دهنده دارو مهم‌ترین ماده است. مواد دیگری را که به همراه ماده مؤثر دارو به کار می‌روند، مواد جانبی می‌گویند.

صنایع بهداشتی و آرایشی

مواد بهداشتی، آرایشی بیش از هزاران سال، بشر را در فراز و نشیب تکامل زندگی اجتماعی همراهی کرده‌اند. این مواد بسته به شرایط اجتماعی و سیاسی جامعه، گاهی اهمیت بیشتر و گاه کمتری داشته‌اند.



حرفاری‌های باستانی نشان می‌دهد که استفاده انسان از صابون حداقل به ۲۸۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد. صابون طی هزاران سال بدون تغییر خاصی برای شست‌وشوی البسه و بهداشت شخصی مورد استفاده قرار می‌گرفته و تقریباً هر خانواده صابون مصرفی خود را تهیه می‌کرده است. تا اوایل قرن نوزدهم خاکستر چوب و چربی حیوانات مهم‌ترین منابع تولید صابون بوده‌اند. تحول عمده در صابون‌سازی در اواسط قرن نوزدهم میلادی، هنگامی اتفاق افتاد که برخی از تولیدکننده‌های صابون از سدیم هیدروکسید (یک ماده شیمیایی) به جای خاکستر چوب (یک ماده طبیعی) استفاده کردند. این ابداع، فرایند تولید صابون را از یک فراورده خانگی به یک فراورده صنعتی تبدیل نمود.



از آنجا که صابون‌ها در آب‌های سخت، نمی‌توانستند وظیفه پاک‌کنندگی خود را به نحو احسن انجام دهند، با فرایندی نظیر صابونی شدن، شوینده‌های دیگری (غیر صابونی) تولید شد که ماده اولیه آنها به جای چربی‌های گیاهی یا حیوانی، ترکیبات حاصل از صنایع پتروشیمی بود.

مولکول‌های شوینده‌های غیر صابونی هم مانند مولکول‌های صابون دارای بخش هیدروکربنی (آب‌گریز) و بخش یونی (آب‌دوست) هستند، بنابراین نحوه عملکرد آنها مانند صابون‌هاست، ولیکن باز تفاوت‌هایی بین آنها وجود دارد.

مواد آرایشی: هرگونه موادی که در زیباسازی و بهبود چهره و پوست و به‌طور کلی ساختار ظاهری اعضای بدن انسان به کار می‌رود مواد آرایشی نامیده می‌شود. این مواد شامل انواع مختلف روغن، کرم و کرم ضد آفتاب، رنگ مو و شامپو می‌گردند. استفاده از این ترکیبات از آغاز تاریخ بشری در میان اقوام مختلف متداول بوده است. مواد اولیه آنها می‌توانند از منابع حیوانی، گیاهی یا صنایع پتروشیمی تأمین گردند.

مواد آرایشی امروزی اغلب ماده خالصی نیستند، بلکه شامل ترکیباتی هستند که هر یک به‌منظور خاصی به محلول یا مخلوط اضافه شده‌اند. از جمله این ترکیبات می‌توان از چربی‌های مختلف (حیوانی یا گیاهی)، رنگ‌ها (معدنی یا شیمیایی)، حلال‌ها (آب یا حلال‌های آلی)، مرطوب‌کننده‌ها (برای سهولت استعمال و حفظ رطوبت پوست)، نگاهدارنده‌ها (برای جلوگیری از فساد مواد)، خوش‌بوکننده‌ها و در بعضی مواقع صابون یا شوینده دیگر (در مورد خمیر دندان، شامپو و پاک‌کننده‌ها) نام برد.

امروزه، با پیشرفت روش‌های شیمیایی تهیه مواد، استفاده از سنتز، بیشتر از سابق متداول شده است. همین امر متأسفانه در برخی اوقات باعث وقوع تأثیرات جانبی نامطلوب برای مصرف‌کننده شده است. از جمله آنها عوارض پوستی و تنفسی را می‌توان نام برد، از این رو، در سال‌های اخیر مقررات و قوانین مفیدی توسط مؤسسات مسئول بهداشت کشورهای مختلف تنظیم و اجرا شده است. رعایت نکردن این مقررات از طرف تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، زیان‌های جبران‌ناپذیری به دنبال خواهد داشت، بنابراین انتخاب انواع موجود در بازار و مصرف صحیح آنها توسط مردم باید با دقت لازم صورت پذیرد.

زیست
محیطی



صابون: از واکنش چربی‌های حیوانی یا گیاهی (روغن‌های نارگیل، زیتون، ذرت و آفتاب گردان) با مواد قلیایی در دمای بالا صابون تهیه می‌شود که به این فرایند «صابونی شدن» می‌گویند.

در تهیه صابون، چربی‌های حیوانی یا گیاهی را با محلول‌های سدیم هیدروکسید یا پتاسیم هیدروکسید،

در حرارت ۱۳۰ درجه سلسیوس مخلوط کرده و ضمن حرارت دادن و هم زدن طی چند ساعت، واکنش انجام می‌شود. پس از انجام واکنش، صابون و گلیسرین تشکیل می‌شود. معمولاً گلیسرین را با کمک آب نمک از صابون جدا می‌کنند و صابون حاصل را با کمک فرایندهای دیگر به انواع گوناگون برای مصارف مختلف تبدیل می‌کنند.

فکر کنید



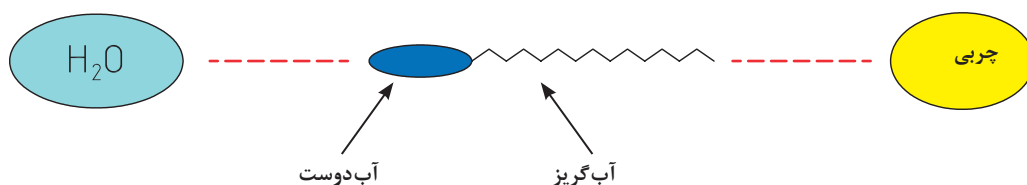
فرایندهایی که روی صابون به دست آمده در مرحله بعدی انجام می شود، چیست؟ و بستگی به چه عواملی دارد؟

پرسش



صابون چگونه به از بین بردن لکه های چربی کمک می کند؟

بخشی از مولکول صابون دارای خاصیت آب دوستی (قطبی) و بخشی دیگر آب گریز (غیر قطبی) است. هنگام تماس با سطوح آلوده به چربی، بخش آب دوست به سوی مولکول های آب و بخش آب گریز به سمت ذرات چربی جهت گیری می نماید. به این طریق مواد چربی از سطح جدا می شوند و به اصطلاح سطح تمیز می شود.



فکر کنید



آیا اثر پاک کنندگی صابون ها به آب مورد استفاده بستگی دارد؟ در مورد پاسخ خود توضیح دهید.

علت سختی آب، وجود نمک های کلسیم و منیزیم و گاهی هم آهن و منگنز است. این نمک های معدنی با صابون وارد واکنش می شوند و مواد نامحلول تولید می کنند، به طوری که با تجمع بر روی لباس ها، باعث تیرگی آنها می شوند.

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه صابون جامد

مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
کاغذ اندازه گیری pH	توری و سه پایه و گیره
روغن نباتی	چراغ گاز یا گرم کن الکتریکی
سود	لوله آزمایش
الکل (اتانول)	همزن شیشه ای
نمک طعام	ترازوی آزمایشگاهی با دقت یک گرم
	بشر



- چون سدیم هیدروکسید، خاصیت خورندگی دارد، کاملاً احتیاط کنید تا با پوست بدن شما تماس حاصل نکند. در صورت تماس، محل مورد تماس را فوراً با مقدار زیادی آب بشویید.
- موقع آزمایش حتماً از عینک محافظ آزمایشگاهی استفاده کنید.
- هنگام استفاده از الکل، نزدیک شعله کار نکنید.

روش کار

- ۱ در یک بشر، ۲۰ میلی لیتر آب مقطر، و ۶ گرم سدیم هیدروکسید بریزید و با احتیاط آن را هم بزنید تا حل شود.
- ۲ در یک بشر دیگر، مقدار ۶ گرم روغن جامد یا مایع بریزید و ۲۵ میلی لیتر الکل اتانول به آن اضافه کنید.
- ۳ محلول سدیم هیدروکسید را به آرامی به بشر دوم اضافه کرده و به ملایمت روی چراغ گرم کنید و مرتباً هم بزنید. با توجه به تبخیر تدریجی آب، هرچند دقیقه، کمی آب مقطر به آن بیفزایید و به عمل حرارت دادن تا مرحله ایجاد توده خمیری شکل ادامه دهید. (در حرارت ملایم، عمل صابونی شدن به ۲-۳ ساعت زمان نیاز دارد)
- ۴ در بشر دیگری حدود ۱۵۰ میلی لیتر آب مقطر بریزید و در آن ۵۰ گرم نمک طعام حل کنید و تا نزدیک نقطه جوش حرارت دهید.
- ۵ سپس توده خمیری شکل را به این محلول اضافه کنید و بشر را در داخل آب سرد قرار دهید تا کاملاً خنک شود در این مرحله ذرات صابون بر روی سطح محلول جمع می شود. این ذرات را جمع کنید و با آب سرد به خوبی بشویید.
- ۶ در آخر توده جامد و خمیری شکل به دست آمده را در قالبی (مثل قوطی کبریت) بفشارید و بگذارید تا خشک شود. به این ترتیب یک قالب کوچک صابون تولید کرده اید.

پرسش

الکل در تهیه صابون چه عملی را انجام می دهد؟
چرا شست و شوی نهایی خمیر صابون با آب سرد، در آخر کار اهمیت بسزایی دارد؟



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه صابون مایع



وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز
سه پایه و توری، چراغ الکلی یا گازی بشر ۲۵۰ میلی لیتری، همزن ترازوی آزمایشگاهی با دقت یک گرم عینک محافظ آزمایشگاهی لوله آزمایش	پتاسیم هیدروکسید (KOH) روغن مایع گیاهی کاغذ اندازه گیری pH ورق ژلاتین الکل صنعتی

روش کار:

- ۱ مقدار ۲۰ میلی لیتر آب مقطر را در یک بشر بریزید و مقدار ۴/۵ گرم پتاسیم هیدروکسید خشک را به آن بیفزایید و هم بزنید تا کاملاً حل شود.
- ۲ در یک بشر دیگر مقدار پنج گرم روغن مایع بریزید و هر دو بشر را روی چراغ تا نقطه جوش حرارت دهید. به محض جوش آمدن، آنها را از روی چراغ بردارید.
- ۳ محلول پتاسیم هیدروکسید را کم کم به روغن اضافه کنید و مداوم هم بزنید.
- ۴ سپس، مقدار ۲۰ میلی لیتر الکل به آن اضافه کنید و محلول را مجدداً با شعله کم حرارت بدهید و هم بزنید تا محلولی ژله مانند حاصل شود. پس از آن، بشر را از روی چراغ بردارید و با احتیاط مقدار ۲۰ میلی لیتر دیگر الکل به آن اضافه کنید و دوباره روی چراغ بگذارید و هم بزنید تا محلول یکنواخت به دست آید، سپس آن را از روی چراغ بردارید و به مدت یک روز با در بسته به حال خود بگذارید.
- ۵ صابون مایع در بالای محلول جمع می شود. آن را با کمک قیف دکانتور، جدا کنید و در یک شیشه دردار تمیز بریزید.
- ۶ یک ورق ژلاتین را در محلولی از ۵ میلی لیتر الکل و ۲۰ میلی لیتر آب حل کنید و آن را به محتوای شیشه دردار اضافه نموده و به خوبی مخلوط کنید. صابون مایع آماده مصرف است.

نکات ایمنی



- * پتاسیم هیدروکسید بسیار خورنده است. احتیاط کنید تا با پوست بدن شما تماس پیدا نکند.
- * الکل بسیار آتش گیر است. کاملاً مراقب باشید.

فکر کنید



- ۱- در مکان های عمومی، استفاده از صابون مایع بهتر است یا جامد؟ چرا؟
- ۲- استفاده از ورق ژلاتین به چه منظور است؟

شامپوی موی سر

ماده اصلی و پاک کننده در شامپوها، تری اتانول آمین لوریل سولفات است. این ماده به صورت محلول ۴۸ درصد با رنگ کهربایی عرضه می شود. با افزایش آب، خوشبوکننده، مواد تکمیلی مانند نرم کننده ها، رنگ های بهداشتی یا خوراکی و ویتامین های گوناگون مخصوص پوست و موی سر، به تری اتانول آمین لوریل سولفات می توان شامپوهای مختلفی با خواص متفاوت تولید نمود.



مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
ماده خوشبو کاغذ اندازه گیری pH تری اتانول آمین لوریل سولفات	بشر همزن

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه شامپوی موی سر



روش کار:

مقدار ۴۰ میلی لیتر آب مقطر را در بشر بریزید و مقدار ۱۰ میلی لیتر تری اتانول آمین لوریل سولفات به آن اضافه کنید و به آرامی هم بزنید تا کاملاً حل شود و در نهایت چند قطره ماده خوشبو به محلول اضافه کنید. به این ترتیب یک شامپوی مناسب و ساده تهیه کرده‌اید. میزان pH شامپو را با کاغذ مخصوص pH، اندازه گیری کنید.

تحقیق کنید



۱. در مورد تری اتانول آمین لوریل سولفات و نقش آن در تهیه شامپوی سر گزارشی تهیه کنید.
۲. pH مناسب برای شامپو چه حدودی باید باشد؟
۳. شامپوهای مختلف از چه نظر با هم تفاوت دارند؟



مایع شیشه شوی

تأثیرات جوی و آلودگی هوا، سطوح شیشه‌ها را که روی پنجره ساختمان‌ها یا روی اتومبیل‌هاست به لکه‌های چربی و دوده آلوده می‌کند، به طوری که با آب به تنهایی و به راحتی پاک نمی‌شوند و لازم است با یک محلول مناسب آنها را پاک کرد. مایع شیشه شوی با فرمول زیر یکی از این مواد است.

فعالیت آزمایشگاهی: تهیه مایع شیشه شوی



مواد مورد نیاز	وسائل مورد نیاز
الکل اتانول محلول آمونیاک آب	بشر یک لیتری همزن شیشه‌ای استوانه مدرج

روش کار :

با استوانه مدرج مقدار ۱۰۰ میلی لیتر الکل (اتانول)، ۱۰۰ میلی لیتر محلول آمونیاک و ۲۰۰ میلی لیتر آب معمولی را در یک بشر بریزید و هم بزنید. مایع شیشه شوی آماده است. مایع شیشه شوی تهیه شده را روی سطوح شیشه‌ای استفاده کرده و میزان پاک کنندگی آن را اعلام کنید.

محلول آمونیاک باید آنقدر رقیق باشد که بوی نامطبوع و آزاردهنده در محلول ایجاد نکند.

خمیر دندان



با دوستان هم گروه خود در مورد نقش خمیر دندان در بهداشت فردی و سلامت همگانی جامعه گفتگو کنید.

بحث کلاسی



اجزای سازنده تمیزکننده‌ها و شوینده‌های دندان کاربردهای گوناگونی به شرح زیر دارند:

مواد براق کننده: تقریباً نیمی از وزن خمیر دندان را این مواد تشکیل می‌دهند. برخی از آنها عبارت‌اند از کلسیم کربنات، کلسیم فسفات، سدیم سیلیکات.

مواد نرم کننده: به منظور حفظ رطوبت خمیر دندان و جلوگیری از سخت و خشک شدن آن از این مواد استفاده می‌شود. از جمله گلیسیرین و سوربیتول، که معمولاً به میزان ۲۰٪ وزن کل خمیر دندان مصرف می‌شوند.

مواد پاک کننده: از این مواد که در واقع صابون مورد نیاز را تأمین می‌کنند، به میزان ۲٪ در خمیر دندان استفاده می‌شود: برخی از این مواد عبارت‌اند از سدیم لوریل سولفات و منیزیم لوریل سولفات.

مواد چسبنده: برای پیوستن اجزای خمیر دندان به یکدیگر، به میزان ۱/۵٪ از این مواد به خمیر دندان اضافه می‌شود. مهم‌ترین این مواد عبارت‌اند از صمغ، کتیرا، ژلاتین و نشاسته.

مواد شیرین کننده: به منظور شیرین کردن خمیر دندان، به میزان ۰/۱٪ از این مواد به کار می‌رود. بعضی از آنها عبارت‌اند از سدیم ساخارین و فنیل آلانین. البته بخشی از شیرینی خمیر دندان، حاصل افزودن گلیسیرین است.

مواد خوش بو کننده: به منظور معطر و مطبوع کردن خمیر دندان، به میزان تقریبی ۰/۱٪ از این مواد افزوده می‌شود. بعضی از این نوع مواد عبارت‌اند از انواع اسانس‌های میوه‌ها، گل‌ها و سبزیجات معطر یا ادویه جات (مانند دارچین و میخک).

مواد محافظ: به منظور حفاظت و نگهداری خمیر دندان از فاسد شدن، به میزان تقریبی ۰/۲٪ از این مواد به کار می‌رود و عبارت‌اند از بنزوئیک اسید و تریک متیل پارابن.

ترکیبات فلوریدار: این مواد باعث استحکام مینای دندان می‌شوند و از پوسیدگی آن جلوگیری می‌کنند (مانند سدیم فلورید).

رنگ‌ها: به منظور دادن رنگ دلخواه به خمیر دندان معمولاً از رنگ‌های خوراکی انتخاب می‌گردد و به آن اضافه می‌شود.

آب: به میزان ۲۰٪ آب مقطر، به منظور اختلاط و امتزاج کامل مواد تشکیل دهنده خمیر دندان اضافه می‌شود.

تحقیق کنید

چند نمونه خمیر دندان تهیه کرده، از روی برجسب مشخصات در مورد اجزای تشکیل دهنده خمیر دندان‌ها لیستی تهیه کنید و مشخص کنید هر کدام جزء کدام یک از موارد مورد نیاز برای تهیه خمیر دندان است.



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه خمیر دندان



وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز
ترازوی آزمایشگاهی با دقت دهم گرم بشر ۲۵۰ میلی لیتری همزن برقی پی پت	گلیسرین (۲۱ گرم) ژلاتین (۱/۵ گرم) کلسیم کربنات (۵۲ گرم) آب مقطر (۲۲ میلی لیتر) ساخارین (۰/۱ گرم) سدیم فلوئورید (۰/۱ گرم) اسانس نعناع یا دارچین (۱ گرم) سدیم منوگلیسروسولفات یا سدیم لاریل سولفات (۲ گرم) بنزوئیک اسید (۰/۲ گرم)

روش کار:

- هر یک از مواد مذکور را به مقادیر تعیین شده وزن و آماده کنید
- مقدار ۲۲ میلی لیتر آب مقطر را با کمک پی پت در بشر بریزید و به ترتیب ساخارین، سدیم فلوئورید، اسانس نعناع یا اسانس دارچین، ژلاتین، سدیم لوریل سولفات یا سدیم منوگلیسروسولفات را نیز به آن بیفزایید و خوب به هم بزنید تا کاملاً مخلوط شوند.
- سپس کلسیم کربنات و گلیسرین را نیز به مواد قبلی بشر اضافه کنید و آن را حداقل به مدت ۵ دقیقه با همزن برقی هم بزنید تا یک مخلوط کاملاً یکنواخت حاصل شود، به این ترتیب یک خمیر دندان فلوئوردار تولید کرده‌اید.

فکر کنید

- کلسیم کربنات چه خاصیتی به خمیر دندان می‌دهد؟
- به چه منظور در خمیر دندان از ترکیبات فلوئوردار استفاده می‌کنند؟
- pH مناسب برای خمیر دندان چه حدودی باید باشد؟ چرا؟



کلد کرم

کلد کرم، کرمی است مرطوب کننده با خاصیت پاک کنندگی پوست ولی کرم نرم کننده برای نرم کردن دست و پا و صورت و جلوگیری از ترک خوردگی آنها مورد استفاده قرار می گیرد. در تهیه کلد کرم، غالباً از موم سفید و روغن بادام استفاده می شود



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه کلد کرم



مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز
موم سفید (۴ گرم) روغن بادام (۱۶ گرم) براکس (۰/۱۵ گرم) گلاب (۱۲ میلی لیتر)	بشر همزن چراغ گازی یا حمام بن ماری سه پایه و توری فلزی ترازوی آزمایشگاهی

روش کار:

- هر یک از مواد مذکور را به مقدار مورد نظر توزین کنید.
- موم و روغن بادام را در داخل یک بشر کوچک (حدود ۵۰ میلی لیتری) بریزید، سپس در یک بشر بزرگ تر (حدود ۲۰۰ میلی لیتری) مقداری آب بریزید و روی چراغ بگذارید و با شعله ملایم آن را گرم کنید.
- بشر حاوی موم و روغن بادام را در داخل بشر بزرگ بگذارید تا موم با حرارت غیر مستقیم، ذوب شود.
- در بشر سوم، براکس و گلاب را با مقداری که نوشته شده با هم مخلوط نمایید و روی چراغ گرم کنید و هم بزنید تا براکس در گلاب حل شود. (توضیح: براکس در مایعات آبی کاملاً حل نمی شود. پس اگر تمام آن را در گلاب حل نشد و کمی باقی ماند، اشکالی ندارد.)
- حال گلاب و براکس را در حالت گرم، داخل بشر حاوی موم و روغن بادام بریزید و خوب به هم بزنید، سپس بشر را از درون بشر بزرگ خارج کنید و مرتب هم بزنید تا سرد شود.

نقش هریک از مواد مورد استفاده در کرم (موم، براکس، روغن بادام و گلاب) چیست؟

تحقیق کنید



فعالیت آزمایشگاهی: تهیه کرم نرم کننده



مواد مورد نیاز	وسائل مورد نیاز
وازلین (۵ گرم) گلیسرین (۷/۵ گرم) لانولین (۵ گرم)	بشر ۵۰ میلی لیتری ترازوی آزمایشگاهی

روش کار :

- ۱ هریک از مواد بالا را به اندازه مذکور، با ترازو وزن کنید و در بشر بریزید
- ۲ بشر را روی چراغ کمی گرم کنید (توجه داشته باشید خیلی گرم نشود) و خوب به هم بزنید. آنگاه آن را از روی چراغ پایین بیاورید و به مدت ۲ دقیقه دیگر نیز هم بزنید تا سرد شود، کرم آماده مصرف است.

فرق اساسی بین کلد کرم و کرم نرم کننده چیست؟

پرسش



تمرین

- ۱ سه منشأ تهیه داروها را نام ببرید.
- ۲ برای آنکه یک دارو بتواند به بازار عرضه شود، چه مراحل را باید بگذراند ؟
- ۳ کلمات زیر را تعریف کنید :
الف. ماده مؤثر ب. ماده جانبی
- ۴ چرا علم داروسازی را می توان پیونددهنده رشته های علمی و فنی مختلف دانست؟
- ۵ مواد اولیه صابون ها را نام ببرید.
- ۶ تفاوت بین صابون های سدیمی و پتاسیمی چیست ؟ و کاربرد آنها کدامند ؟
- ۷ چه ترکیبات دیگری به صابون ها برای بهبود عملکرد آنها اضافه می شود؟
- ۸ نحوه زدودن چربی ها را از سطح توسط صابون شرح دهید.
- ۹ علت سختی آب چیست ؟
- ۱۰ چند نوع مواد آرایشی را نام ببرید.
- ۱۱ چند نوع مواد اولیه را که در تهیه مواد آرایشی به کار می رود، نام ببرید.

ارزشیابی شایستگی تهیه فرآورده های شیمیایی در آزمایشگاه

<p>شرح کار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تهیه مواد و وسایل لازم - انجام کار طبق دستورالعمل مربوطه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار - تدوین گزارش کار 																															
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>تهیه فرآورده های شیمیایی از مواد لازم طبق دستورالعمل آزمایشگاه</p> <p>شاخص ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - اطمینان از سلامت مواد اولیه ساخت محصول - تهیه محصول مورد نظر با خطای در حد مجاز طبق دستورالعمل - انجام کار با حداقل ریخت و پاش 																															
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</p> <p>شرایط: مکان آزمایشگاه</p> <p>زمان: یک جلسه آموزشی</p> <p>ابزار و تجهیزات: ترازو- همزن برقی - ابزارآلات شیشه ای - مواد اولیه لازم</p>																															
<p>معیار شایستگی:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>تهیه چند نمونه فرآورده معدنی در آزمایشگاه</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>تهیه چند نمونه فرآورده آلی در آزمایشگاه</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>تهیه چند نمونه فرآورده آلی - معدنی در آزمایشگاه</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: استفاده از وسایل ایمنی شخصی نگرش: کاربرد علم شیمی در زندگی توجهات زیست محیطی: جلوگیری از ریخت و پاش مواد شیمیایی شایستگی های غیر فنی: کار تیمی، مدیریت منابع و تجهیزات، اخلاق حرفه ای، مستند سازی و ...</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>میانگین نمرات</td> <td></td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	تهیه چند نمونه فرآورده معدنی در آزمایشگاه	۱		۲	تهیه چند نمونه فرآورده آلی در آزمایشگاه	۱		۳	تهیه چند نمونه فرآورده آلی - معدنی در آزمایشگاه	۱		۴					شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: استفاده از وسایل ایمنی شخصی نگرش: کاربرد علم شیمی در زندگی توجهات زیست محیطی: جلوگیری از ریخت و پاش مواد شیمیایی شایستگی های غیر فنی: کار تیمی، مدیریت منابع و تجهیزات، اخلاق حرفه ای، مستند سازی و ...	۲			میانگین نمرات		*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																												
۱	تهیه چند نمونه فرآورده معدنی در آزمایشگاه	۱																													
۲	تهیه چند نمونه فرآورده آلی در آزمایشگاه	۱																													
۳	تهیه چند نمونه فرآورده آلی - معدنی در آزمایشگاه	۱																													
۴																															
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: استفاده از وسایل ایمنی شخصی نگرش: کاربرد علم شیمی در زندگی توجهات زیست محیطی: جلوگیری از ریخت و پاش مواد شیمیایی شایستگی های غیر فنی: کار تیمی، مدیریت منابع و تجهیزات، اخلاق حرفه ای، مستند سازی و ...	۲																													
	میانگین نمرات		*																												