



صنایع شیمیایی ایران

دکتر سیدمحمدحسین منظورالاجداد
عضو هیئت علمی گروه تاریخ دانشگاه تربیت مدرس
مریم تقفی
دانشجوی کارشناسی ارشد تاریخ

چکیده

کیمیا در آغاز یک روش بود اما با گذشت زمان، ویژگی شعبده و جادوگری بدان افزوده شد. در حالی که بعد فنی این دانش با تلفیق نظریه‌های علمی و آزمایشگاهی منجر به شناخت برخی عناصرها و مواد شیمیایی شد که خود پایه‌ای برای شکل‌گیری صنایع شدند. در این پژوهش برخی از این صنایع که در ایران کاربرد فراوان داشته است معرفی می‌شود.

کلیدواژه‌ها

کیمیا، صنایع، علوم، شیمی

مقدمه

از آغاز تاریخ بشر، علوم مختلف شکل گرفت. انسان اولیه در هنگام تولید نخ با فیزیک، در کشت کتان و پنبه با گیاه‌شناسی، از راه نساجی با مکانیک، در ساخت سفال و لعاب، استخراج فلزها، دباغی پوست و شیشه‌سازی با علم شیمی آشنا شد. همچنین در جریان پخت نان، عملکرد مخمرها را شناخت و بدین ترتیب بیوشیمی نیز در خدمت بشر قرار گرفت. [۱] اما دسته‌بندی علوم به گونه‌ای امروزی در گذشته معنایی نداشت و مرز مشخصی میان علوم مختلف در نظر گرفته نمی‌شد. برای نمونه ارسطو، علوم را به دو دسته نظری و عملی تقسیم می‌کرد؛ امور وابسته به اختیار انسان را حکمت عملی می‌نامید و طبیعیات، ریاضیات و الهیات را حکمت نظری می‌خواند. [۲] همچنین در مورد مواد بنیادی جهان، ارسطو با امپدوکلس^۱ هم عقیده بود و عالم را تشکیل یافته از چهار عنصر، آب و باد و آتش و خاک می‌دانست.

فارابی دانشمند ایرانی نیز در کتاب احصاءالعلوم، علوم را به این ترتیب تقسیم‌بندی می‌کند: علم زبان، منطوق، مدنی، تعلیمی شامل ریاضیات، نجوم و موسیقی، علوم طبیعی و الهی [۴]، در حالی که کیمیا را از جمله علوم غریبه یا خفیه می‌شمارد. این دانش، افزون بر پرداختن به تبدیل فلزهای کم‌ارزش به طلا، شامل تولید مواد و صنایع گوناگون نیز بود و با زندگی روزمره ارتباط تنگاتنگی داشت. در ادامه، به این صنایع می‌پردازیم که در تقسیم‌بندی جدید، مرتبط با علم شیمی در نظر گرفته می‌شوند.

صنعت قندسازی

تبرزدی ایران، ساقه نیشکر به وسیله دو استوانه فشرده می‌شد تا شیره آن جمع شود. سپس در دیگ‌های مسی آن را می‌جوشاندند و برای سفید کردن، به آن شیر می‌افزودند. این شکر که بسیار سفت و سخت بود، تبرزدی نام گرفت. افزون بر این روش بنا

از زمان آشنایی انسان با نیشکر، فکر به‌کارگیری عصاره آن و تولید شکر مورد توجه قرار گرفت. در ایران، ظاهراً نخستین بار، شکر در گندی‌شاپور تولید شد. در روش تولید شکر معروف



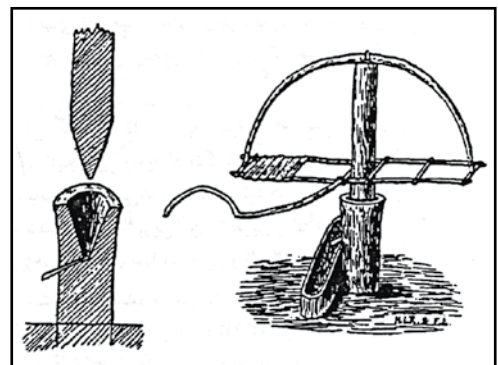
در عهد کیمیاگری

برای جلادادن در نقاشی، پزشکی، گرفتن درزهای کشتی بهره می‌گیرند و فقرا برای گرمابخشی از آن استفاده می‌کنند. [۵]

برای بالابردن کیفیت نفت، از روش تقطیر نفت استفاده می‌شد اما این عملیات موجب بالا رفتن قیمت نفت می‌شد و در نتیجه استفاده از آن را محدودتر می‌کرد.

کاغذسازی و مرکب‌سازی

اختراع کاغذ را به چینی‌ها نسبت می‌دهند اما پس از رواج اسلام، این صنعت در سمرقند، بغداد و خراسان بسیار رواج

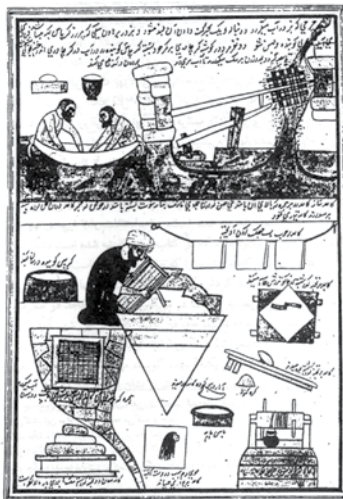


شکل ۱ آسیاب نیشکر

به یافته‌های به‌دست آمده در شوش، برای سفید کردن شکر، آهک نیز کاربرد داشته است. [۴]

نفت و زغال‌سنگ

از دوران باستان، ایرانیان، نفت و زغال‌سنگ را به‌عنوان ماده سوختی می‌شناختند اما نفت در ایران کاربرد بیشتری داشت چنان‌که در عهد باستان به‌عنوان روغن مادی از ماد - منطقه‌ای در شمال غربی ایران - به‌دست می‌آمد. برای استخراج نفت، ظرفی را در قشر نفت فرو کرده، آن را بیرون می‌کشیدند و در مخزنی حاوی چند مجرا می‌ریختند. نفت به شکل قیر و روغن وارد این مجراها می‌شد. کاربرد نفت متفاوت بود؛ از نفت سفید به‌عنوان جلادهنده در نقاشی و پزشکی استفاده می‌شد و نفت سیاه برای سوخت و بیشتر برای روشنایی به مصرف می‌رسید. البته افراد کم‌درآمد، به دلیل قیمت پایین و بوی بد، نفت را به جای روغن برای روشنایی استفاده می‌کرده‌اند. شاردن در سفرنامه خود نوشته است: "قیر طبیعی در شمال ایران وجود دارد و از آن



شکل ۲ تولید کاغذ،
قرن ۱۳ قمری

یافت. در ایران کاغذ را از پارچه‌های نخی و کف می‌ساختند، برخلاف چینیان که آن را از پوست درخت تهیه می‌کردند، و به گفته شاردن، به همین دلیل این کاغذها خشن و کلفت بودند. چنین آمده است که برای تهیه مرکب، پس از سوزاندن نفت در فضای سرپوشیده، دوده آن را خوب می‌کوبیدند و آن

تهیه روغن، در یک مرحله آسیاب کردن و فشردن دانه‌ها انجام می‌گرفته تا روغن از دانه‌ها آزاد شود. سپس در مرحله شیمیایی اضافه کردن آب جوش به روغن و جداسازی روغن از محلول انجام می‌گرفت تا روغن بیشتری به دست آید. در زمینه روغن زیتون نیز اشاره شده است که چون روغن بسیار بدبویی از زیتون گرفته می‌شده، این روغن در تأمین سوخت برای وسایل روشنایی و صابون‌سازی مورد استفاده قرار می‌گرفت. [۸]

صابون‌سازی

ظاهراً در دوره قاجار در برخی مناطق ایران، صابون را از روغن زیتون می‌ساخته‌اند [۹] اما در مناطقی دیگر، مواد اولیه صابون تفاوت داشته است. در مقایسه صابون‌سازی سنتی و جدید در ایران، طالبوف در کتاب احمد چنین می‌گوید: «امروز در مملکت ما پیه و خاکستر را با هم مخلوط کرده و صابون تولید می‌کنند. این کارخانه صابون‌سازی جدید، یکی از شعبه‌های بسیار مهم تجارت است. سابق، این کارخانه را نمی‌شد در ایران دایر کرد زیرا یکی از اجزای مهم آن قلیه‌دش (سود) است. با قلیه‌دش ایران نمی‌شد صابون خوب و خوش‌رنگ به عمل آورد. پس از آنکه بلان، کیمیاگر فرانسوی از نمک خوراکی - که در هر جا وفور دارد - قلیه‌دش تحصیل نمود، عمل صابون‌پزی سهل گردید». [۱۰]

صنایع پوست و چرم‌سازی

چرم‌سازی از جمله صنایع کهن است. انسان اولیه برای محافظت خود در برابر سرما به فکر استفاده از پوست جانوران افتاد. در آغاز به کمک سنگ‌های تیز، ضایعات پوست را از بین می‌برد اما پوست به‌زودی فاسد می‌شد. از این‌رو بعدها به خشک کردن پوست در آفتاب روی آورد اما پوست به‌دست آمده شکننده و غیرقابل استفاده بود. سپس از روش دود دادن و مالیدن روغن به پوست استفاده کرد، تا آنکه تحولی در صنعت چرم ایجاد شد. بدین ترتیب که از آهک برای موزدایی پوست، و از تانن و زاج سفید برای تهیه چرمی بادوام، استفاده کرد. بدین ترتیب، کاربرد پوست و چرم افزایش یافت و از آن در تهیه کفش، کلاه، تیردان و سپر چرمی استفاده شد. [۱۱]

شیشه‌سازی

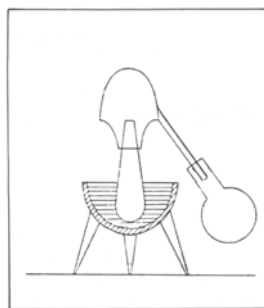
صنعت شیشه‌سازی، تاریخی بسیار کهن دارد. یافتن آثار گوناگون شیشه‌ای از جمله ظرف‌ها و مهره‌های تزئینی شیشه‌ای دلیلی بر قدمت زیاد این صنعت در ایران است. ساختار اصلی

را با شیره، صمغ عربی، تانن، نشاسته، گلاب و سرکه مخلوط می‌کردند. پس از چهل روز، مرکب آماده می‌شد. [۶]

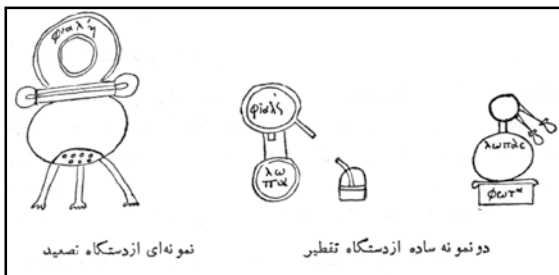
داروسازی

در زمینه تهیه برخی داروها و خواص آن‌ها، رازی و ابن‌سینا مطالب بسیاری در کتاب‌های خود آورده‌اند. ظاهراً ابن‌سینا با داروی بیهوشی آشنا بوده و ابوالقاسم عراقی نیز برای تهیه این داروها از تریاک دستورهایی داده است. این مواد قبل از اتر و کلروفورم برای بیهوشی مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند.

ظاهراً در تهیه بوراکس نیز مسلمانان پیشگام بوده‌اند. بوراکس ماده‌ای است که در پزشکی، داروسازی، لعاب‌سازی و حتی در نانوائی^۲ کاربرد دارد. بوفون، زیست‌شناس معروف فرانسوی، استخراج و پالایش بوراکس را به مسلمانان و به‌ویژه ایرانیان نسبت می‌دهد و اینکه، بعدها اروپایی‌ها روش استخراج آن را از ایرانیان آموختند. [۷]



شکل ۳ نمونه‌ای از دستگاه تقطیر مورد استفاده کیمیاگران مسلمان

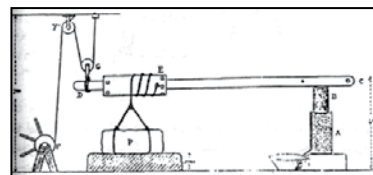


نمونه‌ای از دستگاه تصفیه

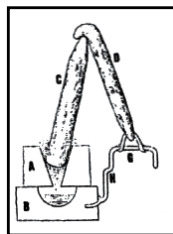
درونه ساده از دستگاه تقطیر

روغن‌سازی

از دوران باستان، روغن کنجد و پس از آن روغن کرچک، خشخاش، کتان و پنبه دانه در ایران مصرف داشته است. برای



شکل ۴ مکنجه روغن‌سازی، کاشان



شکل ۵ مکنجه روغن‌سازی، یزد

مخلوط است که کاملاً با هم خرد و نرم می‌شدند و کاربرد فراوانی داشتند.

نتیجه‌گیری

هدف اصلی بیشتر کیمیاگران، تبدیل فلزهای گوناگون به طلا بود اما جست‌وجوی آنان برای یافتن راهی برای این تغییر و تبدیل، منجر به شناخت برخی فلزها، شناخت نسبی داروها، کانی‌شناسی، روش استخراج مواد و روش‌های ترکیب عنصرها شد. هرچند پیشرفت امروز در علم شیمی قابل مقایسه با اطلاعات محدود کیمیاگران گذشته نیست اما از تلاش پیشینیان و استفاده از تجارب آنان در علوم امروزی نمی‌توان چشم‌پوشی کرد.



1. Empedocles

۲. بوراکس همراه جوش شیرین (سدیم بی‌کربنات) در نانوائی‌ها برای پف‌کردن نان مصرف داشته است.
۳. افزودن اکسید آهن به لعاب رنگ زرد می‌دهد، اکسید مس رنگ آبی و اکسید روی رنگ سفید ایجاد می‌کند.

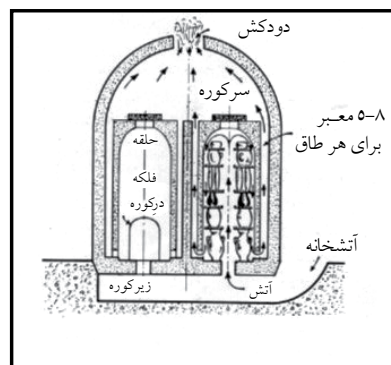


۱. بهمنش، احمد؛ تاریخ ملل قدیم آسیای غربی، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵، ص ۱۱۶.
۲. ارسطو؛ طبیعت، ترجمه علی‌اکبر فرورقی، تهران، انتشارات دانشگاه ملی ایران، ۱۳۵۸، جلد ۱، ص ۱۸۷.
۳. فازابی، ابونصر؛ احصاء العلوم، ترجمه حسین خدیو جم، بی‌جا، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران، ۱۳۸۴، ص ۳۹.
۴. هودسون، جان؛ تاریخ شیمی، ترجمه احمد خواجه نصیر طوسی، تهران، نشر دانشگاهی، ۱۳۷۴، ص ۶۸.
۵. مقدمه‌ای در تاریخ تکنولوژی و کاربرد مواد در ایران از قرن اول تا سیزدهم، ترجمه آرام فریب، بی‌جا، اختران، ۱۳۸۳، ص ۲۰۷-۲۱۸.
۶. فریر، راندل دلبو؛ برگزیده و شرح سفرنامه شاردن، ترجمه حسین هزبریان و حسن اسدی، تهران، فرزاد، ۱۳۸۴، ص ۳۱۳.
۷. محبی، همان، ص ۳۰۰.
۸. وولف، هانس. ای؛ صنایع دستی کهن ایران، ترجمه سیروس ابراهیم‌زاده، تهران، علمی و فرهنگی، ۱۳۸۴، ص ۱۳۲.
۹. محبی، همان، صص ۲۲۰-۲۲۴.
۱۰. پولاک، یاکوب ادوارد؛ سفرنامه پولاک، ترجمه کیکائوس جهاننداری، بی‌جا، خوارزمی، ۱۳۳۸، ص ۳۸۸.
۱۱. طالبوف، عبدالرحیم بن ابوطالب؛ سفینه طالبی یا کتاب احمد، اسلامبول، مطبعه اختر، ۱۳۱۲، ص ۲۰-۲۱.
۱۲. فیروزنیا، علی؛ شیمی پوست و فناوری چرم، مشهد، پژوهش توس، ۱۳۸۳، ص ۱؛ بهزاد احمدی و سعید سامی، شیمی پوست و چرم، بی‌جا، انتشارات محیط، ۱۳۶۶، جلد ۱، ص ۲-۱۴.
۱۳. یآوری، حسین؛ شیشه‌گری دستی در ایران، تهران، سوره مهر، ۱۳۸۷، صص ۱۲-۲۴.
۱۴. فرزاد، ناصر؛ تاریخ تحول هنر و صنعت رنگ در ایران و جهان، تهران، انتشارات تهران، ۱۳۸۴، صص ۱۰۸-۱۱۰.
۱۵. شروه، ع. و ابراهیمی، مریم؛ لعاب و مواد در سرامیک، بی‌جا، رهام، ۱۳۸۰، صص ۳۴-۶۶.

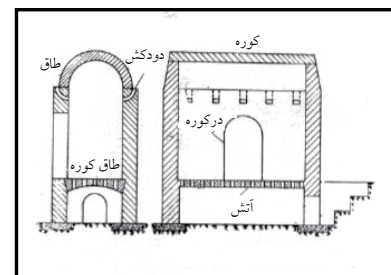
شیشه، شن یا سیلیس، همراه با برخی اکسیدها یا ترکیب‌های فلزی است. بعدها با تکامل این صنعت، ساخت انواع شیشه‌های رنگی با افزودن فلزها به ترکیب اصلی شیشه، ممکن شد. [۱۲] صنعت شیشه‌سازی طی قرن‌ها در ایران ترقی بسیار کرد و در دوره سلجوقیان به اوج خود رسید. چنان‌که به گفته دکتر پولاک، تقریباً در هر شهری از ایران چندین کارگاه شیشه‌گری وجود داشته است اما در دوره قاجار با ورود شیشه‌های فرنگی به ایران، صنعت شیشه‌سازی دچار رکود شد. [۱۳]

صنایع لعاب‌سازی

لعاب، لایه نازکی از شیشه است که سطوح سفالی، سرامیکی و کاشی‌ها را می‌پوشاند و موجب افزایش مقاومت و زیباشدن آن‌ها می‌شود. ترکیب اصلی لعاب شیشه، شن و اکسیدهای فلزی است. افزودن اکسیدهای گوناگون فلزی به ساختار لعاب، موجب ایجاد رنگ‌های مختلف در لعاب می‌شود.^۳ بسیاری بر این باورند که رنگ مینایی لعاب، منشأ ایرانی دارد. رنگ‌های مینایی در سه نوع طلایی، جگری و چند رنگ در دسترس بوده‌اند. کاربرد رنگ‌های مینایی لعاب در دوره سلجوقیان و مغولان به اوج خود رسید. [۱۴] در دوره صفویه، استفاده از لعاب هفت‌رنگ در کاشی‌کاری نشان از رشد این صنعت در این دوران دارد. شاردن در سفرنامه خود می‌گوید ماده اولیه میناهای زیبای ایرانی، شیشه، شن و خاک



شکل ۶ برش طولی کوره ای در بیدخت



شکل ۷ کوره کاشی سازی در شهر رضا