



ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری
ستاد توسعه زیست فناوری

اولویت بندی تولید مواد شیمیایی زیست پایه بر اساس نیاز اقتصادی کشور

کارگروه صنعتی

ستاد توسعه زیست فناوری

مجری

دکتر سید عباس شجاع الساداتی

همکاران

دکتر علیرضا چکشیان خراسانی

مهندس فاطمه فیض سلیمانی

شهریور ۱۳۹۷

چکیده

مواد شیمیایی زیست پایه موادی هستند که از مواد زیستی با استفاده از روش‌های شیمیایی و زیستی تولید می‌شوند. افزایش تولید این مواد با استفاده از منابع و روش‌های زیستی در جهان یکی از رویکردهای صنعتی و پژوهشی مهم در حال حاضر است که می‌تواند در آینده، کاهش منابع فسیلی و کمبود مواد شیمیایی را جبران کند. در مطالعه حاضر، اهمیت مواد شیمیایی زیست پایه مانند بعضی از اسیدهای آلی، آمینو اسیدها، اسیدهای چرب، زیست بسپارها، حلال‌های آلی، رنگدانه‌ها، قندها، گازها، ویتامین‌ها و ... از نگاه اقتصادی و نیاز کشور ایران بررسی شده است. داده‌های ارزیابی شده در این مطالعه، آمار رسمی به دست آمده از اتاق بازرگانی ایران در دوره ۱۰ ساله (۱۳۸۸-۱۳۹۷) است که میزان واردات و صادرات هریک از مواد شیمیایی زیست پایه در این ۱۰ سال را نشان می‌دهند. براساس میانگین ۱۰ سال، میزان ارزآوری و ارزبری برای هر ماده براساس ارزش دلاری مشخص شد. در نهایت، تمام مواد شیمیایی زیست پایه که آمار واردات و صادرات آن‌ها در مراجع قانونی ایران ثبت شده، براساس میزان ارزبری و ارزآوری مرتب شدند. برای تعیین اولویت تولید مواد، میزان ارزش دلاری ارزآوری هر ماده ملاک انتخاب قرار گرفت. بدین ترتیب، مواد با بیشترین ارزآوری و یا بیشترین ارزبری، در اولویت تولید قرار گرفتند. با توجه به ارزیابی‌های انجام شده، در بین ۳۷ ماده شیمیایی زیست پایه، متانول با ارزآوری به ارزش حدود ۱ میلیارد دلار در سال بیشترین سهم و در مقابل، گلیسرول با ارزبری به ارزش حدود ۱۹ میلیون دلار در سال کمترین سهم را در بین مواد شیمیایی زیست پایه داشتند. این پژوهش، امکان‌سنجی اقتصادی را برای تعیین اولویت تولید یک ماده شیمیایی زیست پایه از نگاه اقتصادی در اختیار نهادهای ذی‌ربط قرار می‌دهد ولی تصمیم نهایی برای شروع تولید صنعتی یک ماده مستلزم امکان‌سنجی‌های علمی و فنی است.

فهرست مطالب

۱- مقدمه.....	۱
۲- روش جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها.....	۲۶
۳- واردات و صادرات مواد شیمیایی زیست پایه طی ۱۰ سال اخیر.....	۲۷
۱-۳ اسیدهای آلی.....	۲۷
۱-۱-۳ استیک اسید.....	۲۷
۲-۱-۳ اکریلیک اسید.....	۲۸
۳-۱-۳ اگزالیک اسید.....	۲۸
۴-۱-۳ انیدرید مالئیک.....	۲۹
۵-۱-۳ پروپیونیک اسید.....	۳۰
۶-۱-۳ سیتریک اسید.....	۳۱
۷-۱-۳ فرمیک اسید.....	۳۲
۸-۱-۳ گلوکونیک اسید.....	۳۳
۹-۱-۳ لاکتیک اسید.....	۳۴
۲-۳ آمینواسیدها.....	۳۵
۱-۲-۳ لیزین.....	۳۵
۳-۳ اسیدهای چرب.....	۳۶
۱-۳-۳ آدیپیک اسید.....	۳۶
۲-۳-۳ ایزوپرن.....	۳۷
۴-۳ زیست‌بسپارها.....	۳۸
۱-۴-۳ نشاسته.....	۳۸
۵-۳ حلال‌های آلی.....	۳۹

اولویت بندی تولید مواد شیمیایی زیست پایه براساس نیاز اقتصادی کشور

ب

۳۹.....	۱-۵-۳ اتانول.....
۴۰.....	۲-۵-۳ اتیل استات.....
۴۱.....	۳-۵-۳ اتیلن.....
۴۲.....	۴-۵-۳ اتیل گلیکول.....
۴۳.....	۵-۵-۳ استون.....
۴۴.....	۶-۵-۳ استالدهید.....
۴۵.....	۷-۵-۳ ایزوپروپیل الکل.....
۴۶.....	۸-۵-۳ ایزوبوتانول.....
۴۷.....	۹-۵-۳ سایر بوتانولها.....
۴۸.....	۱۰-۵-۳ پروپن.....
۴۹.....	۱۱-۵-۳ پارازیلن.....
۵۰.....	۱۲-۵-۳ فوران.....
۵۱.....	۱۳-۵-۳ فورفورال.....
۵۲.....	۱۴-۵-۳ متانول.....
۵۳.....	۶-۳ رنگدانهها.....
۵۳.....	۷-۳ قندها.....
۵۳.....	۱-۷-۳ سوربیتول.....
۵۴.....	۲-۷-۳ فروکتوز.....
۵۵.....	۳-۷-۳ گلوکز.....
۵۶.....	۴-۷-۳ گلیسرول.....
۵۷.....	۸-۳ گازها.....
۵۷.....	۱-۸-۳ کربن دی اکسید.....
۵۸.....	۲-۸-۳ هیدروژن.....
۵۹.....	۹-۳ ویتامینها.....
۵۹.....	۱-۹-۳ ویتامین B12.....
۶۰.....	۲-۹-۳ ویتامین C.....

اولویت بندی تولید مواد شیمیایی زیست پایه براساس نیاز اقتصادی کشور

ج

۱۰-۳ سایر موارد..... ۶۱

۱-۱۰-۳ نیکوتین آمید..... ۶۱

۲-۱۰-۳ اپی کلرو هیدرین..... ۶۲

جمع بندی..... ۶۳ -۴

فهرست شکل‌ها

- شکل ۳-۱- ارزش دلاری واردات و صادرات استیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۲۷
- شکل ۳-۲- ارزش دلاری واردات و صادرات اکریلیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۲۸
- شکل ۳-۳- ارزش دلاری واردات و صادرات اگزالیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۲۹
- شکل ۳-۴- ارزش دلاری واردات و صادرات انیدرید مالئیک طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۰
- شکل ۳-۵- ارزش دلاری واردات و صادرات پروپیونیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۱
- شکل ۳-۶- ارزش دلاری واردات و صادرات سیتریک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۲
- شکل ۳-۷- ارزش دلاری واردات و صادرات فرمیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۳
- شکل ۳-۸- ارزش دلاری واردات و صادرات گلوکونیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۴
- شکل ۳-۹- ارزش دلاری واردات و صادرات لاکتیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۵
- شکل ۳-۱۰- ارزش دلاری واردات و صادرات لیزین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۶
- شکل ۳-۱۱- ارزش دلاری واردات و صادرات آدی پیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۷
- شکل ۳-۱۲- ارزش دلاری واردات و صادرات ایزوپرن طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۸
- شکل ۳-۱۳- ارزش دلاری واردات و صادرات نشاسته طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۳۹
- شکل ۳-۱۴- ارزش دلاری واردات و صادرات اتانول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۴۰
- شکل ۳-۱۵- ارزش دلاری واردات و صادرات اتیل استات طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۴۱

- شکل ۳-۱۶- ارزش دلاری واردات و صادرات اتیلن طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۲
- شکل ۳-۱۷- ارزش دلاری واردات و صادرات اتیل گلیکول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۳
- شکل ۳-۱۸- ارزش دلاری واردات و صادرات استون طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۴
- شکل ۳-۱۹- ارزش دلاری واردات و صادرات استالدهید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۵
- شکل ۳-۲۰- ارزش دلاری واردات و صادرات ایزوپروپیل الکل طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۶
- شکل ۳-۲۱- ارزش دلاری واردات و صادرات ایزوبوتانول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۷
- شکل ۳-۲۲- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر بوتانولها طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۸
- شکل ۳-۲۳- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر پروپین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۴۹
- شکل ۳-۲۴- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر پارازیلین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۰
- شکل ۳-۲۵- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر فوران طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۱
- شکل ۳-۲۶- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر فورفورال طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۲
- شکل ۳-۲۷- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر متانول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۳
- شکل ۳-۲۸- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر سوربیتول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۴
- شکل ۳-۲۹- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر فروکتوز طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۵
- شکل ۳-۳۰- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر گلوکز طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۶
- شکل ۳-۳۱- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر گلیسرول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۷
- شکل ۳-۳۲- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر کربن دی اکسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۸
- شکل ۳-۳۳- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر هیدروژن طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۵۹
- شکل ۳-۳۴- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر ویتامین B12 طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران.....۶۰

اولویت بندی تولید مواد شیمیایی زیست پایه براساس نیاز اقتصادی کشور

و

شکل ۳-۳۵- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر ویتامین C طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۶۱

شکل ۳-۳۶- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر نیکوتین آمید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۶۲

شکل ۳-۳۷- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر اپی کلرو هیدرین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۶۳

فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۴- ویژگی‌ها و کاربردهای مواد شیمیایی زیست پایه..... ۲

جدول ۲-۴- میانگین میزان واردات، صادرات و ارزآوری مواد شیمیایی زیست پایه طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران..... ۶۴

۱- مقدمه

از بین مواد مختلف شیمیایی، تعدادی هم به صورت زیستی و هم به صورت شیمیایی قابل تولید هستند. براساس پژوهش‌های اخیر، موادی شیمیایی که از چنین ویژگی برخوردارند، در چند گروه دسته‌بندی می‌شوند:

۱- اسیدهای آلی (استیک اسید، آسکوربیک اسید، اکریلیک اسید، اگزالیک اسید، ایتانویکیک اسید، بوتیریک اسید، دی‌کربوکسیلیک اسید، پروپیونیک اسید، زایلونیک اسید، سیتریک اسید، سوکسینیک اسید، فوران دی‌کربوکسیلیک اسید، فرمیک اسید، فوماریک اسید، کوچیک اسید، گلووتاریک اسید، گلوکاربیک اسید، گلوکونیک اسید، گلی‌اکسیلیک اسید، لاکتیک اسید، لئونیک اسید، مالیک اسید، مالونیک اسید)؛

۲- آمینواسیدها (آرژنین، آلانین، ایزولوسین، پرولین، تریپتوفان، ترئونین، سرین، فنیل آلانین، گلايسین، لوسین، لیزین، هیستیدین، هیدروکسی پرولین، والین)؛

۳- اسیدهای چرب (آدی‌پیک اسید و ایزوپرن)؛

۴- زیست‌بسپارها (آکریل آمید، نشاسته، زانتان، ژلان، سلولز، کردلان، لیگنین، همی سلولز، پلی هیدروکسی آلکانوات)؛

۵- حلال‌های آلی (پلی هیدروکسی بوتیرات، اتانول، اتیل استات، اتیل لاکتات، اتیلن، اتیل گلیکول، استون، استالدهید، ایزوپروپانول، ایزوبوتانول، بوتانول، بوتانیدیول، بوتان تریول، پروپن، پارازایلن، پروپیلن، فوران، فورفورال، متانول)؛

۶- رنگدانه‌ها (آستازانتین، بتاکاروتن، رنگدانه‌های میکروبی، کارتنوئیدها)؛

۷- قندها (آرابینوز، آرابیتول، زایلوز، سوربیتول، فروکتوز، گلوکز، گلیسرول، زایلیتول)؛

۸- گازها (هیدروژن، کربن دی‌اکسید، کربن مونوکسید، متان، سین گاز)؛

۹- ویتامین‌ها (ویتامین B12، ویتامین C، ویتامین K)؛

۱۰- سایر مواد (ایزوسوربید، فارنسن، متیل مت‌اکریلات، نیکوتین آمید، اکونیت، اپی کلرو هیدرین).

در جدول ۴-۱ ویژگی‌ها و کاربردهای مهم این مواد زیست پایه ارائه شده است. با توجه به نیاز روزافزون صنعت به این مواد و چشم انداز تولید مواد شیمیایی برپایه منابع فسیلی، جایگزین کردن روش‌های زیستی به جای روش‌های مرسوم شیمیایی می‌تواند ضمانتی باشد تا در صورت افزایش قیمت منابع فسیلی و یا اتمام آن در آینده، این مواد همچنان تولید شوند.

جدول ۴-۱- ویژگی‌ها و کاربردهای مواد شیمیایی زیست پایه

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
به‌عنوان ضد یخ، حلال و سوخت بکار برده می‌شود. از متانول برای تقلیب اتانول نیز استفاده می‌شود، این عمل به منظور غیر قابل شرب نمودن اتانولی که برای مصارف صنعتی تولید می‌شود انجام می‌پذیرد. متانول به صورت محدود به عنوان سوخت در موتورهایی با سیستم احتراق داخلی استفاده می‌شود. متانول تولید شده از چوب و سایر ترکیبات آلی را متانول آلی یا بیو الکل می‌نامند که یک منبع تجدید شذنی برای سوخت است و می‌تواند جایگزین مشتقات نفت خام شود. با این همه، از بیو الکل ۱۰۰ درصد نمی‌توان در ماشینهای دیزلی بدون ایجاد تغییر در موتور ماشین استفاده کرد. متانول به عنوان حلال، ضد یخ و در تهیه سایر ترکیبات شیمیایی استفاده می‌شود. ۴۰ درصد از متانول تولیدی برای تهیه فرمالدئید استفاده می‌شود که آن هم در تهیه پلاستیک، تخته سه لایی، رنگ و مواد منفجره استفاده می‌شود. برای تغییر ماهیت اتانول صنعتی و جلوگیری از کاربرد آن به عنوان نوشیدنی، مقداری متانول به آن اضافه می‌کنند. دی متیل اتر از مشتقات متانول است که به جای CFC ها در افشانه‌های آتروسل به عنوان پشیرانه استفاده می‌شود. همچنین از متانول در تهیه استیک اسید و متیل ترشیو بوتیل اتر نیز استفاده می‌شود.	متانول
استفاده عمده از اتیلن گلیکول برای انتقال حرارت در خودروها و رایانه‌های است. اتیلن گلیکول نیز معمولاً در سیستم‌های تهویه مطبوع آب سرد استفاده می‌شود که باید زیر دمای یخ زدایی آب قرار بگیرند. در سیستم‌های گرمایی/خنک‌سازی ژئوترمال، اتیلن گلیکول مایع است که از طریق استفاده از یک پمپ گرمایی زمین گرمایی گرما را حمل می‌کند. اتیلن گلیکول خالص ظرفیت گرمایی خاصی دارد که تقریباً نصف آب است؛ و ظرفیت گرمایی ویژه مخلوط آب نسبت به آب خالص را کاهش می‌دهد.	اتیلن گلیکول
پارا زایلن از پایه بنزن با دو شاخه متیل است. پارا زایلن یکی از ایزومرهای زایلین است، که در آن دو شاخه متیل در عرض یکدیگر و روی اتم‌های شماره ۱ و ۴ قرار می‌گیرند. فرمول شیمیایی پارا زایلن C_8H_{10} است. پارا زایلن به صورت گسترده در تولید ترفتالیک اسید برای پلی‌استر بکار برده می‌شود. پس از بنزن،	پارا زایلن

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>پارازایلن‌ها مهم‌ترین مواد آروماتیک محسوب می‌شوند. پارازایلن به طور عمده برای تولید ماده DMT و PTA به مصرف می‌رسد. این ۲ محصول در ساخت پلی‌اتیلن ترفتالات به کار می‌رود که از آن، در ساخت و تولید پلی‌استرها، الیاف، فیلم عکاسی و بطری‌های نوشابه استفاده می‌شود. طریقه تولید پارازایلن به این ترتیب است که از نفت خام ابتدا نفتا و طی مراحل بنزین پیرولیز به دست می‌آید، که مواد آروماتیک از این محصول (بنزین پیرولیز) تولید می‌شود. پارازایلن در ماده اولیه الیاف مصنوعی، ترفتالیک اسید، صنایع داروسازی، حشره‌کش‌ها و حلال‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>	
<p>ایزوپرن را می‌توان از هیدروژن زدایی ایزوپنتال تولید کرد. ایزوپرن از پروپیلن هم ساخته می‌شود. همچنین، این ماده از ایزوبوتیلن و متانول نیز ساخته می‌شود و محصولی که به این روش بدست می‌آید خلوص بالایی دارد. در فسفولیپید غشایی آرکی باکتری‌ها به جای اسید چرب بکار رفته است (خلاف یوکاریوتها و یوباکترها). ایزوپرن در تهیه کائوچو کاربرد فراوانی دارد. ایزومر سیس پلی‌ایزوپرن همان کائوچوی طبیعی است.</p>	ایزوپرن
<p>فورفورال یک ترکیب شیمیایی است که در ساختار خود دارای یک حلقه با ۴ اتم کربن و یک اتم کسئژن است. در فرم خالص فورفورال مایعی بی‌رنگ و روغنی است که دارای بوی بادام است و در تماس با هوا به سرعت زرد می‌شود. فورفورال را به عنوان حلال در صنایع پتروشیمی و برای استخراج دی‌ان‌ها (هیدروکربن‌هایی با پیوند دوگانه که برای تولید لاستیک مصنوعی کاربرد دارند) از سایر هیدروکربن‌ها استفاده می‌کنند. فورفورال و مشتقات آن مانند الکل فورفورال را به تنهایی و یا با فنول، استون و یا اوره، برای تولید رزین‌های جامد استفاده می‌کنند. همچنین فورفورال را برای ماده واسط شیمیایی در تولید حلال فوران و تترافوران نیز بکار می‌برند.</p>	فورفورال
<p>اتیلن ماده اولیه مهم برای تولید بسیاری از ترکیبات آلی پر مصرف در صنعت به‌شمار می‌رود. اتیلن به صورت گسترده در صنعت پلاستیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. اتیلن با پلیمریزه شدن، پلی‌اتیلن را تولید می‌کند که یک پلاستیک بسیار مهم است. با تکرار شدن، پیش ماده پلی‌وینیل کلرید (PVC) را تولید می‌کند. با ترکیب شدن، بنزن، اتیل بنزن ایجاد می‌کند که ماده اصلی پلی‌استر است. اتیلن، نوعی هورمون گیاهی است که باعث رسیدن میوه‌ها، باز شدن شکوفه‌ها و گلها و همچنین ریزش برگ‌ها در پاییز می‌شود. به دلیل این خاصیت در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای جلوگیری از خراب شدن میوه‌هایی</p>	اتیلن

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
مانند سیب، گلابی و موز، در حمل و نقل یا انبار، آن‌ها را کمی نارس می‌چینند و قبل از وارد کردن به بازار، تحت تأثیر اتیلن قرار می‌دهند تا رسیده شود.	
اسید استیک جز اسیدهای کربوکسیلیک است و در قسمت چشایی طعم ترشی، شبیه طعم سرکه می‌دهد. این اسید یک اسید ضعیف بوده زیرا تنها مقداری اسید جدا شده در محلول آبی است. استیک اسید بدون آب و خالص (استیک اسید یخی) یک مایع بدون رنگ بوده که آب را از محیط اطرافش جذب می‌کند (هیگروسکوپی) و به شکل یک جامد کریستالی بی‌رنگ منجمد می‌شود. اسید خالص و محلول‌های غلیظ آن بسیار خورنده هستند. استیک اسید یکی از ساده‌ترین کربوکسیلیک اسیدها است. این اسید یک معرف شیمیایی مهم بوده و یک ماده شیمیایی صنعتی مورد استفاده در تولید مواد زیر است: پلی اتیلن ترفتالات که به صورت عمده در بطری‌های نوشابه استفاده می‌شود؛ سلولوز استات که به‌طور عمده در فیلم عکاسی استفاده می‌شود؛ پلی وینیل استات برای چسب چوب به علاوه فایبرها و فابریک‌های مصنوعی. در خانه، استیک اسید رقیق برای بازکردن لوله‌ها استفاده می‌شود. در صنعت غذا، استیک اسید به عنوان تنظیم اسیدی و به عنوان چاشنی استفاده می‌شود. باکتری‌های مخمر سرکه به دلیل تمایل به تولید اسید استیک به این نام معروف شده‌اند. این باکتری‌ها در مواد غذایی، آب و خاک یافت می‌شوند. اسید استیک بطور طبیعی از میوه‌ها و برخی مواد غذایی فاسد شده از فرایند تخمیر تولید می‌شوند و از قدیمی‌ترین ترکیبات شیمیایی شناخته شده توسط انسان است.	استیک اسید
فوران اتر حلقوی، مایع روشن، بی‌رنگ، قابل اشتعال با بوی اتری است. فوران به عنوان یک واسطه در تولید تتراهیدروفوران، پیروول و تیوفن استفاده می‌شود. قرار گرفتن در معرض استنشاق این ماده باعث سوزش چشم و پوست و افسردگی سیستم عصبی مرکزی می‌شود.	فوران
اتانول، مایعی قابل احتراق و بی‌رنگ بوده، یکی از انواع الکل‌های موجود در نوشابه‌های الکلی است. گر انرژی آن، مانند آب است و بوی نسبتاً تندی دارد. در صنعت به‌عنوان حلال و ماده واسطه شیمیایی برای تولید بیشتر ترکیبات آلی استفاده می‌شود. به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی با هر نسبتی در آب حل می‌شود. اتانول در مقایسه با ترکیبات آلی که وزن مولکولی یکسانی با آن دارند، نقطه جوش بالاتری دارد. اتانول به دلیل نقطه انجماد پائین در صنعت ضدیخ‌سازی استفاده می‌شود. حلال بسیار خوبی است و در صنعت عطرسازی، رنگسازی و ... استفاده می‌شود. محلول ۷۰ - ۸۵٪ آن به‌عنوان محلول ضد عفونی کننده کاربرد دارد. اتانول با تغییر دادن پروتئین و حل کردن چربی، میکرو ارگانیسم‌های آنها را از بین می‌برد.	اتانول

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
البته این عمل فقط در برابر باکتریها و ویروسها و قارچها مؤثر است، ولی در مقابل هاگ باکتری‌ها تأثیری ندارد. اتانول همچنین در صنایع مشروبات الکلی به میزان گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.	
اتیل استات یک ترکیب آلی است. این مایع بی رنگ است که بوی شیرین (شبیه به قطره گلابی) دارد. به عنوان یک حلال اولیه در تولید لاک‌های نیترو سلولز، سلولز استات، چسب‌ها و مواد پوششی برای چرم‌های مصنوعی مصرف می‌شود. در تهیه مواد آلی استری، مواد دارویی، عامل استخراج (استخراج اب از مواد غذایی در خلا) و ماده تمیز کننده مصرف می‌شود. بعلاوه به عنوان یک عامل ژلاتین کننده در تولید باروت، اسانس و عطر در صنعت عطرسازی و عامل تقلیب استفاده می‌شود. کمک کننده در تولید کاغذ نما و کاغذ پشت نما و به عنوان یک جز پولیش‌ها مصرف می‌شود. اتیل استات همچنین به عنوان حلال برای لاک‌های پلی اورتان مصرف می‌شود. اتیل استات در صنعت ساختمان در تکنیک تزریق خاک برای تثبیت خاک به عنوان یک پیوند دهنده و عامل مقاوم کننده شیشه مصرف می‌شود.	اتیل استات
دی‌اکسید کربن بی‌رنگ است. در غلظت‌های پایین، گاز بدون بو است و در غلظت‌های بسیار بالا، دارای بوی تند و اسیدی است. دی‌اکسید کربن توسط صنایع غذایی، صنعت نفت و صنایع شیمیایی استفاده می‌شود. محصولات تجاری حاصل از آن متنوع است، اما یکی از بزرگ‌ترین کاربردهای آن به عنوان یک ماده شیمیایی در تولید نوشابه‌های گازدار است.	دی اکسید کربن
گلوکز که در طبیعت به حالت آزاد و یا در ترکیب یافت می‌شود، نه تنها متداول‌ترین قند است، بلکه فراوان‌ترین ترکیب شیمیایی طبیعت نیز محسوب می‌شود. گلوکز در حالت آزاد در اکثر گیاهان عالی‌تر ملاحظه می‌شود. این قند، همراه با فروکتوز در غلظت‌های قابل ملاحظه در انگور، انجیر و سایر میوه‌های شیرین و عسل وجود دارد. همچنین در غلظت‌های کمتر، می‌توان آن را در خون و در لنف ملاحظه نمود. این قند را می‌توان به روش تجاری از هیدرولیز نشاسته ذرت توسط یک اسید معدنی رقیق تهیه کرد. گلوکز تجاری حاصله، در حد زیادی در کارخانجات شیرینی و مربا و الکل و کمپوت سازی مورد استفاده است.	گلوکز
نشاسته پودری سفید، نرم و بی مزه است که توسط تمام گیاهان سبز تولید می‌شود و از نظر شیمیایی کربوهیدراتی نامحلول در آب سرد، الکل یا سایر حلال هاست. این ماده به‌طور گسترده در خوراک انسان، سایر حیوانات و در صنعت کاربرد دارد.	نشاسته

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>پروپن یا پروپیلن از برش‌های سبک نفتی به راحتی به دست می‌آید. این ترکیب را می‌توان از کراکینگ پروپان با برش‌های سنگین‌تر (توسط بخار) تهیه کرد. پروپیلن یکی از محصولات کلیدی پتروشیمیایی است که به عنوان خوراک برای تولید پلیمرهای مختلف و محصولات میانی به کار می‌رود. مهم‌ترین مشتقات پروپیلن عبارتند از: پلی پروپیلن، آکریلونیتریل، پروپیلن اکسید، فنول، اکسوالکل، اسید آکریلیک، ایزوپروپیل‌الکل، الیگومرها و دیگر مواد واسط مختلف که در نهایت به صورت مواد مورد نیاز صنایع الکترونیک، خودروسازی، ساختمان‌سازی، بسته‌بندی و نظیر آن مورد استفاده قرار می‌گیرند.</p>	<p>پروپن</p>
<p>استالدهید که نام روشمند آن اتانال است؛ یک ترکیب آلی است. در دسته آلدئیدها است. استالدهید مایعی بی‌اندازه آتش‌گیر و واکنش‌دهنده با بوی میوه‌مانند است و در طبیعت در میوه نارس، قهوه و نان تازه پیدا می‌شود. این ماده همچنین طی سوخت و ساز طبیعی گیاهان نیز ساخته می‌شود. به طور سنتی، استالدهید به عنوان پیش ماده برای تولید اسید استیک استفاده می‌شود. استالدهید یک پیش ماده مهم برای تولید مشتقات پریدین، پنتا آرتیریتول و کتونالدئید است.</p>	<p>استالدهید</p>
<p>هیدروژن به فراوانی در صنایع شیمیایی و پتروشیمی کاربرد دارد. بزرگ‌ترین کاربرد آن در فراوری سوخت‌های سنگواره‌ای و تولید آمونیاک است. هیدروژن در هیدروژنه کردن به ویژه در افزایش سطح اشباع چربی‌های غیر اشباع و تولید روغن جامد، دانه‌های روغنی و تولید متانول کاربرد دارد. کاربرد دیگر آن به عنوان منبع هیدروژن در تولید هیدروکلریک اسید است. همچنین هیدروژن به عنوان عامل کاهنده در احیای سنگ معدن‌های فلزی کار استفاده می‌شود. هیدروژن به خوبی در بسیاری از عنصرهای خاکی کمیاب و فلزهای واسطه حل می‌شود. همچنین در فلزهای آمورفی و بلورهای نانو حل شدنی است. جدا از واکنش‌های شیمیایی که هیدروژن می‌تواند در آن‌ها شرکت کند، این ماده کاربرد فراوانی در مهندسی و فیزیک دارد. برای نمونه به عنوان گاز پوششی (محافظ) در روش‌های گوناگون جوشکاری مانند جوشکاری اتمی هیدروژن مورد نیاز است. کاربرد دیگر هیدروژن در خنک کردن مولد الکتریکی نیروگاه‌های برق است. این کاربرد به این دلیل است که هیدروژن دارای بالاترین رسانش گرمایی در میان گازها است. در پژوهش‌های سرماشناسی مانند مطالعه ابررسانایی هم بر روی هیدروژن مایع کار می‌شود. چگالی گاز هیدروژن نزدیک به ۱/۱۵ هوا است. به همین دلیل در گذشته به عنوان گاز بالابر در بالون‌ها و کشتی‌های هوایی کاربرد داشت. به تازگی از هیدروژن خالص یا آمیخته‌ای از هیدروژن و نیتروژن برای شناسایی نشی‌های ریز و سوراخ‌های بسیار کوچک در نیروگاه‌ها، صنعت‌های شیمیایی، هوافضا، خودروسازی و</p>	<p>هیدروژن</p>

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>مخابرات بهره برده می‌شود. هیدروژن یک افزودنی مجاز به مواد خوراکی است. با کمک آن می‌توان بسته‌بندی مواد خوراکی را از نظر نشتی و سوراخ آزود. همچنین از اکسید شدن مواد خوراکی هم پیشگیری می‌کند.</p>	
<p>نیکوتین آمید یا نیاسین آمید یک شکل از ویتامین B3 موجود در غذا است و به عنوان مکمل غذایی و دارو استفاده می‌شود. به عنوان مکمل، برای جلوگیری و درمان پلاگرا (کمبود نیاسین) استفاده می‌شود. به عنوان یک کرم، برای درمان آکنه استفاده می‌شود.</p>	<p>نیکوتین آمید</p>
<p>پروپیونیک اسید به طور مشخص دارای اثر جلوگیری کننده از رشد کپک‌ها و برخی باکتری‌ها است. از ویژگی و خصوصیت ضد کپک بودن اسید پروپیونیک و املاح آن به خصوص در مورد نان استفاده می‌شود. با توجه به اینکه اساساً در کار مخمر و انجام عمل تخمیر توسط آن مشکلی ایجاد نمی‌شود. مقدار به کار رفته از این ماده بستگی به درجه حرارت نگهداری نان دارد. پروپیونات سدیم و پتاسیم به صورت گرد سفید رنگ هستند که به آسانی می‌توان آنها را در مورد مواد خشک به کار برد. پروپیونات سدیم به خصوص بسیار محلول است و از این نظر به کار بردن آن در اغذیه مایع نیز عملی است. مقدار پروپیونیک اسید مشخصاً در پنیر سوئیسی زیاد بوده و میزان آن تا یک درصد می‌رسد که توسط پروپیونی باکتریوم شرمانی از لالیتیک اسید موجود تولید می‌شود. البته تولید پروپیونیک اسید همراه با تولید مقداری CO₂ است که این CO₂ در محل‌هایی در یک قطعه پنیر جمع می‌شود و فضاهای خاصی را به صورت حفراتی در پنیر به وجود می‌آورد.</p>	<p>پروپیونیک اسید</p>
<p>اگسالیک اسید یک ترکیب شیمیایی با شکل ظاهری بلورهای سفید است. اگسالیک اسید یک ترکیب آلی است. این اسید یک جامد کریستالی بی‌رنگ است که در آب حل می‌شود و محلول حاصل بی‌رنگ است. این اسید جزو اسیدهای دی‌کربوکسیلیک طبقه‌بندی شده است. از لحاظ قدرت اسیدی، بسیار قوی تر از اسید استیک است. در کارگاه های هنری معمولاً محلول ۵٪ برای از بین بردن لکه های مرکب و جوهر استفاده می‌شود. اگسالیک اسید به خاطر خاصیت اسیدی بالا به عنوان یک عامل کاهنده مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگسالیک اسید برای تولید مواد شیمیایی خانگی مانند سفید کننده‌ها و زنگ‌زداها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان پاک کننده چرخ خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان ماده ثابت کننده در رنگرزی استفاده می‌شود. اگسالیک اسید بخار شده با محلول اگسالیک اسید ۵ درصد در شیر شکر به وسیله برخی از پرورش دهندگان زنبور عسل به عنوان حشره کش بر علیه کرم انگلی مورد استفاده</p>	<p>اگسالیک اسید</p>

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>قرار می‌گیرد. اگسالیک اسید به علاوه اسید سیتریک به علاوه اسید تارتاریک برای از بین بردن برخی از لکه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این اسید غالباً در غذاهای گیاهی یافت می‌شود. کلسیم با اگسالات در روده ترکیب می‌شود و به همین دلیل گاهی سنگ‌های اگسالاتی در اثر کافی نبودن کلسیم در روده به وجود می‌آید. در نتیجه مقدار زیادی اگسالات برای دفع از بدن به طرف کلیه‌ها می‌رود. در سنگ‌های کلیوی از نوع اگسالات کلسیم، بیمار بهتر است منابع غذایی اگسالاتی را در رژیم غذایی خود کاهش دهد.</p>	
<p>فرمیک اسید به خوبی با آب و بیشتر حلال‌های آلی قطبی مخلوط می‌شود. در هیدروکربن‌ها هم تا حدی حل می‌شود. فرمیک اسید در فاز گازی و در هیدروکربن‌ها به صورت دیمرهایی است که با پیوند هیدروژنی به هم متصل شده‌اند. در فاز گازی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های فرمیک اسید باعث انحراف از قانون گازهای ایده‌آل می‌شود. اسید فرمیک در حالت مایع و جامد شامل شبکه‌ای نامحدود از مولکول‌هایی است که با پیوند هیدروژنی به هم متصل هستند. بیشتر خواص اسید فرمیک همانند خواص سایر اسیدهای کربوکسیلیک است اما آن نمی‌تواند آسید کلرید ایجاد کند. در صورت تشکیل هریک از این ترکیبات، تجزیه شده و مونواکسید کربن ایجاد می‌کنند. فرمیک اسید به آسانی احیاء شده و به فرمالدهید تبدیل می‌شود. فرمیک اسید تنها کربوکسیلیک اسیدی است که توانایی شرکت در واکنش‌های افزایشی به همراه آلکن‌ها را دارد. اسید فرمیک و آلکن‌ها به آسانی باهم واکنش داده و استرهای فرمات ایجاد می‌کنند. فرمیک اسید در حضور سولفوریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید، در واکنش کخ شرکت کرده و اسیدهای کربوکسیلیک بزرگ‌تر ایجاد می‌کند. فرمیک اسید بیشتر به عنوان نگه‌دارنده (جلوگیری از فاسد شدن) و آنتی باکتریال در غذای دام استفاده می‌شود. پاشیدن مقداری از آن روی علف تازه خشک شده از فساد و پوسیدگی آن جلوگیری کرده و مواد مغذی آن را تا حد بالایی حفظ می‌کند. برای جلوگیری از فساد غذای زمستانی دام‌ها در مجتمع‌های بزرگ دامداری از این ماده استفاده می‌شود. فرمیک اسید در مرغداری‌ها برای از بین بردن باکتری سالمونلا به غذای مرغ‌ها اضافه می‌شود. این ترکیب همچنین به مقدار ناچیز در صنعت نساجی و دباغی استفاده می‌شود. برخی از مشتقات آن مانند استرهای فرمات در صنعت خوشبوکننده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.</p>	فرمیک اسید
<p>ایزوبوتانول ماده‌ای بی رنگ، اشتعال پذیر، آلی با بوی مشخص است. ایزوبوتانول ترکیبی از خانواده الکل‌ها است که از فساد مواد آلی تولید می‌شود. ایزوبوتانول الکل ماده اولیه تولید ایزوبوتیل استات است که در تولید لاک الکل و سایر پوشش دهنده‌ها و نیز به عنوان چاشنی در صنایع غذایی کاربرد دارد. خوردن</p>	ایزوبوتانول

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>ایزوبوتانول سبب کاهش کارایی سیستم اعصاب مرکزی می‌شود. از این ماده در بسیاری از کشورها به جای چاشنی در مواد غذایی استفاده می‌شود. بیشترین کاربرد نرمال بوتانول، ماده واسط شیمیایی است به‌ویژه در تولید بوتیل استات (یک اسانس طبیعی و حلال). نرمال بوتانول یک محصول پتروشیمی است که از پروپیلن به‌دست می‌آید. نرمال بوتانول ماده واسط در تولید مواد بوتیل اکریلیت، بوتیل استات، دی بوتیل فتالات، دی بوتیل سباسات و سایر بوتیل استرها و همچنین بوتیل اترها مانند اتیلن گلیکول مونو بوتیل اتر، دی و تری اتیلن گلیکول، مونو بوتیل اتر و سایر بوتیل اترهای مشابه است. نرمال بوتانول را به عنوان ماده افزودنی در عطرسازی و نیز حلال در استخراج روغن‌های خاص استفاده می‌کنند.</p>	
<p>گلوکنیک اسید به‌صورت طبیعی در میوه‌ها، عسل و شراب وجود دارد. در افزودنی به غذا، به‌عنوان تنظیم کننده اسیدیته مطرح است. همچنین به‌عنوان یک محصول پاک‌کننده که ته نشین‌ها را می‌تواند در خود حل کند (در محلول‌های بازی) می‌توان از آن استفاده کرد. کلسیم گلوکونات به شکل ژله‌ای برای درمان و مراقبت از سوختگی هیدروفلوئوریک اسید استفاده می‌شود. همچنین تزریق گلوکونات کلسیم برای جلوگیری از فساد و خراب شدن پارچه‌ها استفاده می‌شود.</p> <p>کلسیم گلوکونات برای درمان هیپوکلسیمیا در بیماران بستری شده در بیمارستان کاربرد دارد. گلوکونات در برخی از محلول‌ها مانند پلاسما لیت وجود دارد که به عنوان مایع به هوش آوری استفاده می‌شود. کوئینین گلوکونات نمکی بین گلوکونیک و کوئینین است که برای تزریق داخل ماهیچه برای درمان بیماری مالاریا استفاده می‌شود. تزریق گلوکونات روی برای عقیم‌سازی سگ‌های نر استفاده می‌شود. تزریق فروس گلوکونات در گذشته برای درمان کم خونی پیشنهاد شده بود.</p>	گلوکنیک اسید
<p>ویتامین ب۱۲ یا کوبالامین یک ویتامین حساس و مهم برای بدن است. این ویتامین برای تکثیر سلولی (خون‌سازی) و عملکرد سیستم عصبی ضروری است. این ویتامین بسیار حساس است و قابلیت تحمل نور، حرارت و مواد اسیدی و قلیایی را ندارد. باکتری‌های تولیدکننده ب۱۲ در دستگاه گوارش انسان، از دهان و لثه و حلق تا روده بزرگ، زندگی می‌کنند. این ویتامین در منابع حیوانی مانند جگر، شیر، پنیر و تخم مرغ وجود دارد و دارای ۴ درصد کبالت است. کمبود آن منجر به بیماری کم‌خونی و خیم و غیرطبیعی شدن گلبول‌های قرمز خون می‌شود.</p>	ویتامین B12
<p>یک ترکیب کلر و یک اپوکسی است. با وجود نام آن، هالو هیدرین نیست. این یک مایع بی رنگ با بوی تند و سیر مانند است که به طور متوسط در آب حل می‌شود، اما در حلال‌های آلی قطبی بیشتر حل</p>	اپی کلرو هیدرین

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>می‌شود. یک ترکیب الکتروفیل بسیار واکنشی است و در تولید گلیسرول، پلاستیک، چسب اپوکسی و رزین و الاستومرها استفاده می‌شود.</p>	
<p>لاکتیک اسید آلی و بی رنگ است که محلول در آب و اتانول است. این اسید حاصل عمل تخمیر لاکتوز است که در ریشه‌های ترش شده و فرآورده‌های تخمیری شیر مثل ماست به وفور وجود دارد. در واقع پروتئین شیر در اثر تولید این اسید کوآلوگه می‌شود. لاکتیک اسید در اثر فعالیت شدید بدنی نیز در ماهیچه‌ها تولید می‌شود. لاکتات کلسیم که در واقع نمک محلول در آب لاکتیک اسید است، به عنوان منبع کلسیمی مناسبی در رژیم غذایی استفاده می‌شود. موارد استفاده از لاکتیک اسید را می‌توان به دو دسته کاربرد اسید شیر و مشتقات اصلی آن طبقه بندی کرد که به طور عمده به صنایع غذایی، دارویی و شیمیایی مربوط می‌شود. در صنایع غذایی از لاکتیک اسید در تولید پنیر، ماست، خیار شور، اسانس‌ها، شربت آبلیمو، استخراج آبمیوه‌ها و سایر فرآورده‌های غذایی و همچنین از فساد میکروبی غذاهای کنسرو شده و به عنوان افزودنی طبیعی در ایجاد طعم و مزه غذاها استفاده می‌شود. همچنین ممکن است از آن در تولید سایر اسیدهای آلی، اسیدهای آکریلیک، استالدئید و اتانول استفاده شود. جدیدترین کاربرد لاکتیک اسید در ارتباط با تهیه پلاستیک‌های زیست تجزیه پذیر و از جمله پلی لاکتیک اسیدها است که در موارد بالینی و ساخت ابزار آلات پزشکی نظیر نخ بخیه، ابزار آلات پیوندی، داروهای آهسته رهایش کنترل شونده و حشره کش از آن استفاده می‌شود.</p>	لاکتیک اسید
<p>از این ماده در تولید نایلون، پلی یورتان، پلاستیسایزرها و پی وی سی استفاده می‌شود. آدی پیک اسید در قرص‌های کنترل شده گنجانیده می‌شود. مقادیر کوچک اما قابل توجهی از آدی پیک اسید به عنوان یک ماده غذایی به عنوان یک ماده معطر و طعم دهنده استفاده می‌شود. این ماده در برخی از آنتی اسیدهای کربنات کلسیم مورد استفاده قرار می‌گیرد تا آنها را ترش کند. آدی پیک اسید در طبیعت نادر است ولی به طور طبیعی در چغندر قند اتفاق می‌افتد، اما این منبع از نظر اقتصادی قابل مقایسه با سنتز صنعتی نیست.</p>	آدی پیک اسید
<p>سوربیتول یک قند الکلی است که در بدن انسان به آهستگی متابولیزه می‌شود. سوربیتول به صورت پودر به عنوان ملین استفاده می‌شود. سوربیتول از کاهش گلوکز با جابه جایی گروه هیدروکسیل به جای گروه آلدهید حاصل می‌شود. سوربیتول در آلو سیاه، سیب، گلابی و هلو وجود دارد.</p>	سوربیتول

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>انیدرید مالئیک از مواد حد واسط با اهمیت در صنایع پایین دست پتروشیمی است که سالیانه به مقدار قابل توجهی در جهان به مصرف می‌رسد. این ماده تحت تأثیر کاتالیزور مناسب به فرم‌های ایزومری خود یعنی فوماریک اسید و سپس مالئیک اسید تبدیل می‌شود. مالئیک انیدرید کاربرد های بسیاری دارد. حدود ۵۰٪ از تولید جهانی مالئیک انیدرید در تولید رزین‌های پلی استر غیر اشباع استفاده می‌شود. الیاف شیشه‌ای خرد شده برای تولید پلاستیک تقویت شده فایبرگلاس اضافه می‌شوند که در طیف گسترده‌ای از صنایع به کار برده می‌شود مانند قایق‌های تفریحی، وسایل حمام، اتومبیل، مخازن و لوله‌ها. صنایع غذایی از مالئیک انیدرید در شیرین کننده‌های مصنوعی و بهبود طعم استفاده می‌کند. از مالئیک انیدرید در تولید شامل اسپری مو، چسب و کفپوش کف کاربرد دارد. مالئیک انیدرید همچنین یک پیش ماده برای ترکیبات مورد استفاده در مواد شوینده، حشره کش‌ها و قارچ کش‌ها، داروها و دیگر کوپلیمرها است.</p>	انیدرید مالئیک
<p>فروکتوز شیرین کننده‌ای طبیعی است که به صورت فراوان در میوه‌ها و عسل موجود است. این شیرین کننده به صورت شربت در صنایع مختلف غذایی و دارویی به عنوان بهترین جایگزین ساکارز کاربرد دارد. فرایند تولید شربت فروکتوز بدین صورت است که ابتدا نشاسته ذرت خالص سازی می‌شود و سپس با استفاده از آنزیم‌های آمیلازی به دکستروز تبدیل می‌شود و نهایتاً با عبور دکستروز از ستون‌های حاوی آنزیم گلوکز ایزومراز شربت فروکتوز تولید می‌شود که این شربت بر اساس درصد مونوساکارید فروکتوز به دو صورت ۴۲ و ۵۵ درصد عرضه می‌شود. فروکتوز بسیار سریعتر ویسکوزیته (گرانروی) نشاسته را افزایش می‌دهد و در نهایت نیز نشاسته در حضور فروکتوز به ویسکوزیته نهایی بالاتری می‌رسد چرا که فروکتوز میزان گرمای مورد نظر برای ژلاتینه شدن را کاهش می‌دهد. بیشتر شیرین کننده‌های صنعتی برای غذا پختن و سرو کردن در منزل مناسب نیستند ولی با اندکی تعدیل، می‌توان با استفاده از فروکتوز غذاهای مختلفی تهیه کرد.</p>	فروکتوز
<p>اکریلیک اسید یک ترکیب شیمیایی است. شکل ظاهری این ترکیب، مایع بی‌رنگ متمایل به آبی است. آکلریک اسید شامل کربومرهای بدون بنزن (کارباپول) است که معمولاً در صنایع تولید انواع ژل‌ها استفاده می‌شود. معروف ترین کربومر نوع ۶۹۹ و ۳۴۴ است و معمولاً برای پایداری از مونو اتیلن گلیکول که ماده اولیه ضد یخ نیز است به مقدار ۵ درصد استفاده می‌شود.</p>	اکریلیک اسید
<p>ویتامین C، آسکوربات یا اسکوربیک اسید ریز مغذی حیاتی برای گونه‌های پیشرفته پستانداران (انسان، میمون‌ها و مانند این‌ها)، شمار اندکی از گونه‌های دیگر پستانداران (به‌ویژه خوکچه هندی و خفاش‌ها)،</p>	ویتامین C

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>تعدادی از گونه‌های پرندگان و برخی ماهی‌هاست. تقریباً بجز موارد که در بالا ذکر شد، بقیه جانداران این ویتامین را در بدن خود می‌سازند. این ویتامین که از ویتامین‌های محلول در آب است، در برابر حرارت و مواد قلیایی از بین می‌رود. این ویتامین در واکنش‌های شیمیایی بدن یک حمل‌کننده الکترون است و از مهمترین آنتی‌اکسیدان‌ها است. ویتامین C جامدی سفید رنگ و محلول در آب و غیر سمی است که مصرف آن سامانه ایمنی بدن را افزایش می‌دهد. دارای استر حلقوی است و در محیط آبی آبکافت می‌شود و اسید می‌سازد؛ به همین دلیل به آن «اسید آسکوربیک» می‌گویند.</p>	
<p>این ترکیب شیمیایی بی‌رنگ است و قابل اشتعال با بویی قوی، به طور گسترده به عنوان حلال و مایع تمیز کننده به خصوص برای حل کردن روغن‌ها استفاده می‌شود. از کاربردهای ایزوپروپیل الکل کاهش کشش سطحی آب جهت نفوذ آب می‌توان اشاره کرد. این ماده در صنایع دارویی، آرایشی-بهداشتی، غذایی و چاپ مصرف عمده دارد. ایزوپروپیل الکل در ساخت انواع شیشه شورها، ضد عفونی کننده‌ها، رنگ‌برها و... همچنین کاربرد دارد و نیز ایزو پروپیل الکل به عنوان حلال در روکش‌ها و یا برای فرآیندهای صنعتی استفاده می‌شود و به دلیل داشتن نقطه جوش نسبتاً پایین سریعاً تبخیر می‌شود. نسبت به حلال‌های دیگر غیرسمی است و جهت مصارف دارویی و انحلال اتیل سلولز، پلی وینیل بوتیرال، بسیاری از روغن‌ها، آلکالوئیدها و رزین‌های طبیعی بکار می‌رود. وابستگی شدید صنعت چاپ به ایزوپروپیل الکل به این دلیل است که دمای آب را در دستگاه‌های چاپ پایین نگاه می‌دارد و قابلیت تبخیر آن بسیار بالاست.</p>	<p>ایزوپروپیل الکل</p>
<p>ساده‌ترین کتون و یکی از لکه برها است. این ماده فرار، بی‌رنگ و به شدت آتش‌گیر است و مصرف بسیار زیادی در صنعت به عنوان حلال دارد. یکی از ساده‌ترین روش‌های ساخت این ماده تقطیر استات کلسیم است. استون به عنوان حلال بسیاری از ترکیبات آلی استفاده می‌شود. در تولید پلاستیک، الیاف مصنوعی، دارو و سایر ترکیبات شیمیایی کاربرد دارد. همچنین در تولید صنعتی رنگ‌های ایندیگو هم مصرف می‌شود. به عنوان حلال در فرمولاسیون پوشش دهنده سطوح و مواد مربوط به شوینده‌ها و تینرها، همچنین در آکریلیک و الکل‌های نیتروسولولز و رنگ‌ها، به عنوان حلال در مواد دارویی و آرایشی، حلال چسب، سیمان، جوهر پرینتر، چسب، واکس، رزین، چربی‌ها، گریس، روغن‌ها، و مواد رنگی در پروسه‌های عصاره‌گیری، در صنایع بی‌دود کردن پودر، به عنوان حلال پاک کننده در صنایع الکتریکی، و به عنوان حمل کننده استیلن در داخل سیلندرها مورد استفاده است. از این ماده در صنایع شیمیایی به عنوان ماده میانی در تهیه متیل متاکریلیت، متاکریلیت اسید، متیل استفاده می‌شود. اغلب اوقات در تهیه ترکیباتی مثل آنتی‌اکسیدان‌ها،</p>	<p>استن</p>

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
ایزوبوتیل کتون، بیس فنل علف کش‌ها، کتون‌های سنگین، تغلیظ فرمالدهید و دی‌فنال آمین، و ویتامین-های میانی مورد استفاده است.	
یکی از اسیدهای آلی است که در لیموترش و پرتقال وجود دارد. استیک اسید خالص، مایعی بی‌رنگ با بویی تیز، مایعی خورنده و قابل اشتعال است. این اسید در ۱۶۰۶ درجه سانتی‌گراد منجمد می‌شود. سیتریک اسید عمدتاً به‌عنوان ماده محافظ مواد غذایی و چاشنی غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمک‌های سیترات با فلزات گوناگون در افراد مریض به‌عنوان کمک‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از خواص بافری سیترات‌ها در کنترل pH در مواد تمیزکننده خانگی استفاده می‌شود. اسید سیتریک به دلیل توانایی تشکیل کیلیت با فلزات در ترکیب شوینده‌ها استفاده می‌شود. این ماده با ترکیب شدن با یون‌های فلزی مانع مزاحمت آن‌ها در ترکیب با اجزا تمیزکننده شوینده‌ها می‌شود. اسید سیتریک در داروسازی هم کاربرد دارد و به‌عنوان ماده‌ای بی‌خطر برای مصرف در غذاها شناخته شده است.	سیتریک اسید
لیزین و ویتامین C با یکدیگر ال کارنتین را می‌سازد که سلول‌های عضلانی را قادر به مصرف اکسیژن می‌کند. این خاصیت لیزین را به یک ماده منحصر به فرد برای ورزش‌های استقامت تبدیل کرده است. لیزین یکی از ۲۰ آمینو اسید پروتئین‌ساز است و بدن انسان قادر به تولید این آمینو اسید نیست و باید از طریق مواد غذایی تأمین شود. لیزین یک باز است، و در فراورده‌های حیوانی، مثل گوشت، تخم مرغ، پنیر و در بعضی از ماهی‌ها یافت می‌شود و هم‌چنین در بعضی از سبزیجات مانند دانه‌های سویا و لوبیا وجود دارد. میزان نیاز روزانه به اسید آمینه لیزین ۳۸ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است.	لیزین
گلیسرول یا گلیسرین مایعی زلال، بی‌رنگ و بدون بو است. در معرض هوا به آرامی رطوبت جذب می‌کند. گلیسرین به هر نسبتی در آب و اتانول حل می‌شود اما در حلال‌های آلی مانند کلروفرم، اتر، بنزن و... حل نمی‌شود. بیشتر ترکیباتی که در آب یا الکل حل نمی‌شوند، در گلیسرین محلول هستند. از گلیسرین خالص در داروسازی استفاده می‌شود. گلیسرین برای تهیه لوسیون کرم‌های صورت به کار می‌رود. گلیسرین رطوبت را در سطح پوست نگه می‌دارد. از این ماده برای تهیه لوازم آرایشی نیز استفاده می‌شود، چون حلال خوبی است و باعث جذب رطوبت در سطح پوست می‌شود و پوست را نرم و چرب می‌کند. گلیسرین به صورت شیاف به‌عنوان ملین‌هیپراسموتیک و نرم‌کننده برای پیش‌گیری از یبوست استفاده می‌شود.	گلیسرول

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>ایتاکونیک اسید یک ترکیب ارگانیک است. این اسید یک جامد سفید است که در آب، اتانول و استون قابل حل است. از لحاظ تاریخی، ایتاکونیک اسید با تقطیر سیتریک اسید به دست آمد، اما در حال حاضر با تخمیر تولید می‌شود. ایتاکونیک اسید عمدتاً به عنوان یک هم مونومر در تولید استریل بوتادین آکریلونیتریل و لاتکس‌های آکریلیک با کاربرد در صنعت پوشش کاغذ و معماری استفاده می‌شود.</p>	<p>ایتاکونیک اسید</p>
<p>اسیدی است بی‌رنگ و چرب؛ دارای بوی ترشیدگی که در کره و روغن‌ها، به ویژه در روغن جگر ماهی رخ می‌دهد. بوی ترشیدگی و طعم بد و تند و غیرقابل مصرف کره به علت آبکافت اسید بوتیریک آزاد است. این اسید ماده شیمیایی مهمی است در تولید مواد معطره مصنوعی، شورتینینگ و برخی افزودنی‌های خوراکی دیگر. در صنایع غذایی، به علت بوی نامطلوب، کاربرد این اسید در مواد خوراکی یا به‌عنوان ضد کفک محدود است. در تهیه شیر سویا، آب‌نبات‌ها و غیره از این اسید استفاده می‌شود. این اسید خاصیت چسبندگی دارد و از فساد پروتئین‌ها جلوگیری می‌کند. در شکمبه نشخوارکنندگان به‌عنوان یکی از اسیدهای چرب فرار توسط باکتری‌ها تولید می‌شود.</p>	<p>بوتیریک اسید</p>
<p>این اسید در تهیه کopolیمرهای مانند پلی آمید و پلی استر استفاده می‌شود. بیشترین کاربرد اسید آن در صنعت، ادی پیک اسید است که یک پیشرو در تولید نایلون است. سایر نمونه‌هایی از آن عبارتند از آسپارتیک اسید و گلوتامیک اسید، دو اسید آمینه در بدن انسان.</p>	<p>دی- کربوکسیلیک اسید</p>
<p>به‌صورت طبیعی و در مقادیر بسیار کم در انگور سیاه، بعضی از بری‌ها، آب چغندر، ریواس، جو، آفتابگردان و یونجه یافت می‌شود. همچنین مقدار بسیار کمی از سوکسینیک اسید آزاد در حفره‌های کهربا و همینطور در پوسته آن وجود دارد. بدن انسان می‌تواند سوکسینیک اسید را برای مصرف خودش تولید می‌کند. با این حال در وضعیت‌های استرس زا، سیستم ایمنی ضعیف، و زمانی که سیستم سوخت و ساز بدن قادر به تولید سوکسینیک اسید کافی نیست، می‌تواند باعث بروز مواردی از جمله: ظاهر شدن مداوم حالت‌های خستگی، کمبود انرژی، تغییر در سیستم گردش خون، کاهش مقاومت در برابر عفونت‌ها، و بیماری‌های ویروسی شود. به عنوان مکمل غذایی توسط اداره غذا و داروی ایالات متحده به عنوان بی خطر شناخته شده است. این ماده در صنعت غذا و آشامیدنی استفاده می‌شود. این ماده همچنین به عنوان یک عامل طعم دهنده در دسترس است. به عنوان یک ماده افزودنی در محصولات دارویی، برای کنترل اسیدیته یا به عنوان ضد یون استفاده می‌شود.</p>	<p>سوکسینیک اسید</p>

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>اسیدی است قوی و دارای حلالیت کم که هر چه ذرات آن ریزتر باشد، حلالیت بیشتری دارد. این اسید جاذب رطوبت نبوده است. از این اسید در صنایع غذایی برای تشدید خاصیت ضدآکسایشی در فرآورده‌های روغنی و چرب؛ برای افزایش خاصیت عدم جذب رطوبت و افزایش قابلیت جاری شدن و افزایش قابلیت نگهداری در مخلوط‌های خشک دسرها، آبنبات‌ها و غیره و برای افزایش مدت نگهداری و قدرت ژل، در دسرهای ژلاتینی استفاده می‌شود. فوماریک اسید در تولید رزین‌های پلی استری و الکل‌های پلی هیدریک کاربرد دارد. این ماده همچنین به عنوان ماده ثابت کننده رنگ در رنگ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>	فوماریک اسید
<p>کوچیک اسید از چندین نوع قارچ ساخته شده است. این اسید هنگامی که غذاهای خاص از جمله غذای های ژاپنی، سس سویا و شراب برنج تخمیر می‌شود، تولید خواهد شد. اسید کوچیک از تشکیل تیروزین که اسید آمینه‌ای برای تولید ملانین است جلوگیری کرده و تولید آن را مهار می‌کند. ملانین رنگدانه‌ای است که بر روی مو، پوست و رنگ چشم اثر می‌گذارد. از آنجا که این اسید تولید ملانین را مهار می‌کند، بنابراین می‌تواند اثر روشن کننده ای روی پوست داشته باشد.</p> <p>این ماده در اصل برای سفید شدن پوست و لکه‌های پوستی به کار می‌رود. بسیاری از افراد، این محصول را برای سفید کردن لکه‌ها و نقاط سیاه استفاده می‌کنند. اگرچه این ماده برای مصارف آرایشی استفاده می‌شود اما فواید دیگری نیز مثل نگه داری رنگ غذا و از بین بردن برخی باکتری‌ها دارد. این ماده وقتی برای سفید شدن پوست استفاده می‌شود، رنگدانه ملانین پوست را کاهش می‌دهد و این امر، به روشن شدن پوست منجر می‌شود.</p>	کوچیک اسید
<p>یک پلاستیسایزر معمولی و ماده اولیه برای پلی استر از طریق هیدروژنه شدن گلوتاریک اسید و مشتقات آن است. گلوتاریک اسید خود را در تولید پلیمرها مانند پلی اریدهای پلی استر، پلی آمیدها مورد استفاده قرار داده است. تعداد اندکی از اتم‌های کربن (به عنوان مثال ۵) در کاهش الاستیسیته پلیمری مفید است. اودیونیک اسید با عمل آمونیاک روی اسید گلوتاریک به دست می‌آید.</p>	گلوتاریک اسید
<p>فشارخون، انعقاد خون، ضربان قلب، پاسخ ایمنی و شکسته شدن چربی‌ها را تنظیم می‌کند. در ساختن بافت مغز و سلول‌های دستگاه عصبی بدن انسان نیز نقش مهمی دارد.</p>	لینولنیک اسید
<p>این ماده در تعدادی از فرایندهای تولیدی به عنوان یک ماده شیمیایی با ارزش بالا از جمله صنعت الکترونیک، طعم دهنده‌ها و صنایع رایحه، حلال‌های مخصوص، پیوند پلیمر و صنعت داروسازی استفاده می‌شود. رشد بالقوه این بازارها می‌تواند از پیشرفت‌های بیوتکنولوژی صنعتی حاصل شود که به دنبال</p>	مالونیک اسید

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>جایگزینی مواد شیمیایی مبتنی بر نفت در کاربردهای صنعتی است. اسید مالونیک به عنوان یکی از ۳۰ ماده شیمیایی برتر که توسط وزارت انرژی ایالات متحده تولید می‌شود از زیست توده است. در برنامه‌های غذایی و دارویی، اسید مالونیک برای کنترل اسیدیته می‌تواند به عنوان یک افزودنی در مواد دارویی یا افزودنی نگهدارنده‌های طبیعی برای مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد. اسید مالونیک به عنوان یک ماده شیمیایی ساختمانی برای تولید ترکیبات ارزشمند متعددی استفاده می‌شود.</p>	
	<p>آرژنین</p> <p>یک اسید آمینه ضروری است که در آجیل، دانه‌ها، لوبیا، ماهی و مرغ موجود است. آرژنین با تقویت عملکرد دفاعی بدن، رشد تومورها و پیشرفت سرطان را به تأخیر می‌اندازد. این اسید آمینه اندازه و فعالیت غده تیموس را، که تولید لنفوسیت‌های T (سلولهای T) را بر عهده دارد، افزایش می‌دهد. برای افراد مبتلا به ایدز و بیماری‌های بدخیمی که کار دستگاه دفاعی بدن را مختل می‌سازند، مفید است. این اسید برای درمان اختلالات کبد نظیر سیروز کبد و تجمع چربی در کبد (کبد چرب) سودمند است. آرژنین با خنثی کردن آمونیاک، به سم زدایی کبد کمک می‌کند. این اسید با غلظت بالایی در پوست و بافت‌های پیوندی یافت می‌شود و برای درمان و ترمیم بافت آسیب دیده مفید است. وجود آن برای سوخت و ساز ماهیچه‌ها ضروری است. این ماده در حمل و ذخیره‌سازی نیتروژن به صورت یک ناقل عمل می‌کند و از این طریق برای حفظ تعادل صحیح نیتروژن مفید است، و در دفع نیتروژن اضافی نیز نقش دارد. این اسید آمینه در کاهش وزن مؤثر است، زیرا به افزایش حجم ماهیچه‌ها و کاهش چربی‌های بدن کمک می‌کند. این اسید آمینه بر تعدادی از آنزیم‌ها و هورمون‌ها نیز تأثیر می‌گذارد. آرژنین، لوز المعده را تحریک می‌کند تا انسولین را، که جزئی از داروی وازوپرسین است، آزاد نماید؛ و به آزاد شدن هورمون‌های رشد نیز کمک می‌کند. چون آرژنین جزئی از کلاژن است و در ساختن استخوان‌های جدید و سلولهای لیگامنت کمک می‌کند، به همین دلیل برای درمان آرتروز و اختلالات بافت پیوندی مفید است. بافت جوشگاهی که در طول بهبودی زخم‌ها تشکیل می‌شود، از کلاژن، که سرشار از آرژنین است، درست شده است. هنگامی که آرژنین به مقدار کافی در بدن موجود نباشد، به تعدادی از فعالیت‌های بدن، از جمله تولید انسولین، تحمل گلوکز، و سوخت و ساز لیپید کبد، آسیب می‌رسد. این اسید آمینه می‌تواند در بدن تولید شود، با وجود این، سرعت تولید این ماده در نوزادان به اندازه ای نیست تا نیازهای آنها را برآورده سازد.</p>

مواد زیست پایه	ویژگی‌ها و کاربردها
آلانین	به سوخت و ساز گلوکز کمک می‌کند. ویروس اپستین-بار و خستگی مفرط، با افزایش میزان آلانین و کاهش مقدار تیروزین و فنیل آلانین در ارتباط است. نوعی آلانین، به نام بتا-آلانین، جزء سازنده اسید پانتوتنیک (ویتامین B5) و کوآنزیم A-یک کاتالیزور حیاتی در بدن-است.
ایزولوسین	ایزولوسین یکی از ۲۰ اسید آمینه‌ی اصلی یاخته‌های زنده و همچنین یکی از سه نوع آمینواسیدهای شاخه دار است که مصرف آن با جذب آمینواسید تریپتوفان (پیش ساز سروتونین) در مغز رقابت کرده و مانع سنتز سروتونین در مغز می‌شود. سروتونین یک نوروترانسمیتر است که در ایجاد احساس خستگی نقش مهمی دارد.
پرولین	گرچه این ماده به عنوان یکی از بیست اسید آمینه‌ی اصلی تشکیل دهنده ساختمان پروتئین‌ها شناخته می‌شود، ولی واقعیت آن است که پرولین یک ایمونو اسید است (و نه آمینواسید). پرولین در گیاهان اغلب نقش تخفیف دهنده اثر تنش عهده‌دار است. به عنوان مثال، توانایی پرولین در کاهش اثرات منفی تنش شوری بارها آزمایش و گزارش شده‌است. همچنین، گزارش شده‌است که این اسید آمینه در کشت بافت گیاهان بسیار سودمند است. فایده افزودن پرولین به محیط کشت گیاهان به نحوی است که، در قیاس با سایر اسید آمینه‌ها، موجب رشد سالم‌تر و مطلوب‌تر بافت در معرض تنش می‌شود.
تریپتوفان	تریپتوفان یک اسید آمینه ضروری است که مانند یک تنظیم کننده طبیعی خلق و خوی عمل می‌کند، زیرا توانایی کمک به تولید و تعادل هورمون‌های خاص را در بدن دارد. مصرف غذاهایی غنی از تریپتوفان یا مصرف مکمل آن باعث می‌شود تا اثر آرام بخش طبیعی روی بدن ایجاد شود، خواب بهبود پیدا کند، اضطراب کم شود و چربی بدن کاهش پیدا کند. تریپتوفان، حتی موجب تحریک انتشار هورمون‌های رشد، کاهش میل به خوردن کربوهیدرات‌ها و کاهش میل شدید به خوردن شیرینی جات می‌شود.
ترئونین	این ماده برای انسان ضروری است، به این معنا که بدن نمی‌تواند آن را سنتز کند و باید از رژیم غذایی به دست آورد. ترئونین از آسپاراتات در باکتری‌ها مانند <i>E. coli</i> تولید می‌شود.
سرین	یکی از اسید آمینه‌هایی است که در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌رود و از جمله اسید آمینه‌های الکل دار و دارای گروه OH- است. سرین در رشته‌های ابریشم بسیار فراوان بوده و در ساختمان چربی‌ها و پروتئین‌های مرکب نیز شرکت می‌کند. سرین در فرایند ساخت سیستمین بکار می‌رود.
فنیل آلانین	فنیل آلانین به طور طبیعی در شیر مادر پستانداران یافت می‌شود. این ماده در تولید مواد غذایی و نوشیدنی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به عنوان یک مکمل تغذیه ای برای اثرات ضد درد و ضد افسردگی

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
آن شناخته می‌شود. سازنده مستقیم فنیل‌تامین، نورومودولاتور، یک مکمل غذایی رایج است. به عنوان یک اسید آمینه ضروری، فنیل آلانین در انسان و حیوانات دیگر، که باید از پروتئین‌های حاوی فنیل آلانین یا فنیل آلانین استفاده کنند، سنتز نمی‌شود.	
گلایسین به عنوان یک اسید آمینه غیر ضروری (در اصطلاح اسید آمینه مشروط نیز نامیده می‌شود)، به مقدار کمی توسط بدن انسان ساخته می‌شود. اما بسیاری از افراد با مصرف مواد غذایی مختلف این ماده را در حجم زیاد وارد بدن خود می‌کنند. به طور گسترده‌ای به عنوان یک واسطه دارویی، یک واسطه در تولید گلیفوسات، به عنوان حلال برای حذف دی اکسید کربن در صنعت کود و به عنوان حلال گالوانیزه در آبکاری استفاده می‌شود.	گلایسین
به عنوان یک آمینو اسید آلیفاتیک با ساختار زنجیری شناخته می‌شود که بسیار آب گریز است. برای تولید پروتئین در بدن استفاده می‌شود.	لوسین
هیستیدین نقش حیاتی در فرایند متابولیسمی ساختن پروتئین دارد. سطح این آمینواسید در ادرار مبین وضعیت کلی سیستم عضلانی است. سطوح پایین هیستیدین همچنین در ارتباط تنگاتنگ با روماتیسم مفصلی است.	هیستیدین
هیدروکسی پرولین یکی از تشکیل دهنده‌های اصلی پروتئین کلاژن است. به همین دلیل در تست‌های بیوشیمی به عنوان یک نشانگر برای تعیین مقدار کلاژن به کار می‌رود.	هیدروکسی پرولین
والین یک آمینو اسید غیر قطبی و آب گریز است. به همین دلیل در ساختار هموگلوبین گلوتامیک اسید آب دوست جایگزین این آمینو اسید شده تا گلبول‌های قرمز دچار لختگی نشوند.	والین
ماده‌ای سفید رنگ، بلوری جامد و بی بوست که در آب و اتانول و اتر و کلروفرم حل می‌شود. آکریل آمید در پیش اسیدها، بازها، عامل‌های اکساینده، آهن و نمک‌های آهن، تجزیه می‌شود. بی گرمایش به آمونیاک تجزیه می‌شود و با گرمایش به منو اکسید کربن، دی اکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن تجزیه می‌شود. آکریل آمید برای تولید پلیمرهای مختلف استفاده می‌شود. همچنین به عنوان اتصال دهنده، ضخیم شدن و یا فلوکولینگ در غلظت، سیمان، تصفیه فاضلاب، فرمولاسیون آفت کش ها، لوازم آرایشی، تولید شکر، پیشگیری از فرسایش خاک، پردازش سنگ معدن، بسته بندی مواد غذایی، محصولات پلاستیکی و تولید کاغذ مطرح است.	آکریل آمید

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>یک پلی ساکارید است که توسط تخمیر میکروبی درست می‌شود. به‌عنوان ماده افزودنی در صنایع غذایی و نیز در محصولات آرایشی و نیز در حفاری چاه‌ها کاربرد فراوانی دارد. در دامنه گسترده‌ای از دما، پی اچ و غلظت، ویسکوزیته آن ثابت است. خصوصیت پلاستیکی غیر واقعی دارد که با افزایش نیروی برش ویسکوزیته آن کاهش پیدا می‌کند. زانتان پلیمری طبیعی است که از یک نوع باکتری بنام <i>زانتاموناس کامپستریس</i> گرفته می‌شود. این باکتری پس از کشت مقدماتی و تلقیح در آزمایشگاه و کلونی سازی وارد فرمانتور می‌شود. صمغ زانتان سوسپانسیون ساز - منعقدکننده - استابیلایزر - پایدارکننده - غلظت دهنده - ژل کننده - قوام دهنده - جاذب آب و روغن است و همچنین حجم دهنده است و ویسکوزیته محصولات را بالا می‌برد. در تولید انواع بستنی از تشکیل کریستال‌های یخی جلوگیری می‌کند در غذاهای کنسروی باعث افزایش ویسکوزیته سیال می‌شود زانتان در انواع سس‌ها و انواع شیرینی و شکلات و تولید لبنیات نیز کاربرد دارد. زانتان معمولاً در محلول‌های عمل‌آوری و برای تعلیق ذرات بکار می‌رود. استفاده از این صمغ برای اصلاح بافت، در اتصال پروتئین‌ها به هم تداخل ایجاد کرده و قدرت ژل پروتئینی را کاهش خواهد داد. همچنین این صمغ همانند دیگر صمغ‌های محلول در آب سرد، راندمان پخت را کاهش می‌دهد. از دیگر کاربردهای این ماده در صنعت نفت و صنایع بهداشتی و آرایشی دارو سازی و نیز صنعت رنگ ساختمانی و تولید لعاب کاشی و سرامیک و منسوجات و کشاورزی و راه سازی و معادن است.</p>	زانتان
<p>ژلان یک پلی ساکارید آنیونیک محلول در آب است که از باکتری <i>سودوموناس</i> به‌دست می‌آید. از این محصول برای خاصیت ژل دهنده‌گی در فراورده‌های غذایی و محصولات آرایشی بهداشتی استفاده می‌شود و می‌تواند جایگزین خوبی برای آگار باشد. ژلان به‌عنوان افزودنی غذایی اولین بار در ژاپن مورد تأیید قرار گرفت و بعد از آن برای فراورده‌های غذایی و نیز آرایشی بهداشتی، دارویی در کشورهای دیگر مورد استفاده قرار گرفت. عمدتاً به‌عنوان قوام دهنده، غلیظ کننده، امولسیفایر و استابیلایزر در صنعت غذا کاربرد دارد. از ژلان برای تهیه ژل در تولید بسیاری از مواد غذایی بجای ژلاتین می‌توان بهره برد. ژلان در مقادیر بسیا کم برای تولید ژل بسیار موثر عمل می‌کند. مهم‌ترین ویژگی دیگر ژلان مقاومت حرارتی بالای آن است که کاربرد این محصول را به‌عنوان یک ژل دهنده بسیار شاخص کرده است.</p>	ژلان
<p>سلولز ماده تشکیل دهنده دیواره سلولی گیاهان است. سلولز به صورت تقریباً خالص در رشته‌های پنبه وجود دارد. این رشته‌ها در تولید نخ و پارچه بافی و تولید پوشاک اهمیت فراوانی دارند. همچنین الیاف پنبه استرلیزه شده در پزشکی کاربرد زیادی دارد. سلولز به صورت ترکیب با لیگنین و سلولز در تمام مواد</p>	سلولز

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
گیاهی وجود دارد. سلولز در گذشته در ساخت باروت بدون دود مورد استفاده قرار می‌گرفت. امروزه از آن برای تولید نیتروسولوز که در ساخت مواد منفجره، پلاستیک سازی، رنگ‌سازی، و ... کاربرد دارد، استفاده می‌کنند. سلولز همچنین در آزمایشگاه به عنوان جز عمل کننده فاز جامد در کروماتوگرافی لایه نازک استفاده می‌شود.	
پلی ساکارید خارج سلولی میکروبی است که دارای کاربردهای فراوانی به عنوان عامل ژله‌ای در صنایع غذایی، ساختمانی و دارویی است و توسط اداره غذا و دارو امریکا تأیید شده است. به تازگی، مشتقات آن منجر به استفاده از بسیاری از کاربردهای بالقوه در پزشکی زیست پزشکی می‌شود.	کردلان
لیگنین یک پلیمر پیچیده ساخته شده از واحدهای مولکولی فنیلپروپان است که به شکل آمورف و مخلوط با هولوسولوز در نباتات بصورت لایه‌ای دور سلولز را فرا گرفته‌است. بعد از سلولز لیگنین رایج‌ترین ترکیب در ساختار گیاهان چوبی و غیرچوبی است. لیگنین به‌عنوان یک اتصال دهنده دیواره سلولی عمل می‌کند و فیبرهای سلولی حاوی ماتریکس را برای استحکام ساختار چوب به هم متصل می‌نماید. منابع لیگنین فراوانند و اکثراً هم غیرقابل مصرفند. چوب و پوست درختان که از صنایع الواری به‌جای می‌مانند و همچنین فضولات کشاورزی می‌توانند مقدار بسیار زیادی لیگنین حاصل دهند. منبع کوچک‌تر ولی در دسترس‌تر لیگنین خمیر کاغذ و صنایع چوب است که ذخیره زیادی برای لیگنین است. محتویات لیگنین در گونه‌های مختلف چوب از یک درخت به دیگر و حتی در یک منطقه از یک درخت نسبت به منطقه دیگر از همان درخت متفاوت است.	لیگنین
هرگونه بسیار ناهمگنی است که به همراه سلولز در دیواره یاخته گیاهان حضور دارد. در حالی که سلولز بلوری، قوی و مقاوم در برابر آبکافت است، همی سلولز، ساختار بی‌شکل و تصادفی با استحکام کمی دارد که به راحتی توسط اسید رقیق، و همچنین آنزیم‌های بی‌شماری آبکافت می‌شود. همچنین همی سلولز بر خلاف سلولز دارای زنجیره‌های کوتاه‌تری است که دارای شاخه هستند. در ساختار دیواره یاخته در گیاهان همی سلولز توسط پکتین به سلولوز متصل می‌شود که سبب ایجاد الیاف‌های مرتبط متقابلی می‌شوند.	همی سلولز
پلی استرهایبی هستند که تحت شرایط نامطلوب رشد نظیر کمبود نیتروژن، فسفر، اکسیژن و منیزیم در صورت وجود منابع کربن کافی توسط باکتری‌ها تولید می‌شوند. از جمله مزایای این بیوپلاستیک‌های باکتریایی می‌توان به قابلیت تجزیه بیولوژیکی آنها و ایجاد کمترین خطرات برای محیط زیست، تولید از	پلی هیدروکسی آلکانوات

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
منابع قابل تجدید به جای منابع فسیلی، امکان تولید آنها با استفاده از ضایعات کارخانجات صنایع غذایی و سایر صنایع، ویژگی‌های مکانیکی خوب و قابلیت فرآیند مناسب اشاره کرد.	
یکی از پلیمرهای خانواده پلی هیدروکسی آلکانوات هاست که به‌عنوان ذخیره انرژی یا منبع کربنی در بعضی از ریزسازواره ها وجود دارد. پلیمرهای زیستی می‌توانند به‌عنوان جایگزین مناسب برای پلیمرهای رایج استفاده شوند. همچنین پلیمر زیست تخریب پذیر پلی هیدروکسی بوتیرات فرآورده درون سلولی برخی از میکروارگانیسم هاست. به‌دلیل خاصیت زیست‌سازگاری این ماده برای کاربردهای پزشکی بسیار مناسب است. پلی هیدروکسی بوتیرات به‌عنوان پلاستیک های مشتق شده بیولوژیکی استفاده می‌شود.	پلی هیدروکسی بوتیرات
اتیل لاکتات یک مایع شفاف به رنگ روشن است. این محصول به راحتی در اتانول، استون، اتر، استرها و سایر حلال‌های آلی قابل حل است. اتیل لاکتات یک ادویه غذایی مجاز است که به‌عنوان ادویه در موادی همچون شیر، کره، انگور، نوشیدنی‌ها و دیگر انواع طعم استفاده می‌شود.	اتیل لاکتات
جزء کاروتنوئیدها است که از معروف‌ترین رنگدانه‌های طبیعی شناخته شده است. این ترکیب نارنجی پررنگ، دارای فعالیت غیر معمول و بسیار قوی آنتی اکسیدانی است که تاثیر زیادی روی سلامتی انسان دارد که از آن جمله می‌توان به پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی، تقویت سیستم ایمنی بدن، جلوگیری و درمان انواع سرطان‌ها، جلوگیری از روند پیر شدن سلول‌ها اشاره کرد. لذا آستاگزانتین می‌تواند به صورت گسترده در فرمولاسیون‌های غذایی و دارویی و حتی بهداشتی-آرایشی مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی که سلول‌های انسان قادر به سنتز این مواد نیستند، باید آنها را از طریق زنجیره غذایی خود توسط گیاهان و خویشاوندان میکروسکوپی آنها یعنی ریز جلبک‌ها که عمده تولیدکننده‌های طبیعی کاروتنوئیدها هستند، تامین کنند.	آستاگزانتین
به رنگدانه‌های گیاهی قرمز و نارنجی بتا کاروتن یا کاروتینوئید گفته می‌شود که در میوه‌های زرد رنگ، قرمز رنگ به وفور یافت می‌شود. بتاکاروتن، در بدن به ویتامین A تبدیل شده که این ویتامین در سلامت و تقویت قدرت بینایی و تقویت سیستم ایمنی بدن نقش موثری دارد. بتا کاروتن یکی از پرو ویتامین‌هایی است که برای پیشگیری از ابتلا به انواع بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی و سرطان‌ها مؤثر است. اگر روزانه غذاهایی که دارای این پرو ویتامین هستند را نخورید، ممکن است خطر ابتلای شما به بیماری‌های قلبی عروقی و برخی انواع سرطان‌ها افزایش یابد؛ سرطان‌های روده، معده، ریه و گردن رحم از این سرطان‌ها هستند. به علاوه اگر ذخیره بتا کاروتن در بدن شما کافی نباشد، توان سیستم ایمنی شما برای مقابله با	بتاکاروتن

مواد زیست پایه	ویژگی‌ها و کاربردها
	عوامل بیماری زا کاهش می‌یابد که به این ترتیب ممکن است در معرض ابتلا به انواع عفونت‌ها قرار بگیرید. سبزی‌هایی که به رنگ سبز تیره، زرد تیره و نارنجی هستند، سرشار از بتا کاروتن هستند. علاوه بر این چربی و کالری کمی در خود دارند. هر قدر رنگ سبز، زرد یا نارنجی سبزی یا میوه‌ای تیره‌تر باشد، بتا کاروتن بیشتری در خود دارد.
رنگدانه‌های میکروبی	در طبیعت میکروارگانیسم‌های تولید کننده رنگدانه و سرشار از رنگ مثل قارچ‌ها، باکتری‌ها و مخمرها فراوانند. رنگدانه‌هایی مثل کارتنوئیدها، اغلب توسط میکروارگانیسم‌های پروکاریوتیک و یوکاریوتیک فتوتروپیک تولید می‌شوند و حاوی ترکیبات پیچیده‌ای از رنگدانه‌های لیپوفیلیک هستند.
کارتنوئیدها	دسته‌ای از رنگدانه‌ها هستند که در جذب نور در گیاهان نقش بسیار مهمی دارند. از کارتنوئیدهای مشهور می‌توان به بتاکاروتن، آلفا کاروتن، لیکوپن، لوتئین و گزانتوفیل اشاره کرد. بعضی از کارتنوئیدها مخصوصاً بتا کاروتن نقش پیش ویتامین A را ایفا کرده و در بدن تبدیل به ویتامین A می‌شوند. از آنجایی که افزایش مصرف غذاهای غنی از کارتنوئیدها با کاهش خطر ابتلا به بعضی از بیماری‌های تخریبی همراه است چنین بر می‌آید که این مواد در بهبود عملکرد سیستم ایمنی نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کنند. حتی این احتمال وجود دارد که کارتنوئیدها به عنوان آنتی اکسیدان‌های ویژه نقش مؤثری در جلوگیری از ابتلا به سرطان داشته باشند. در موجودات فتوسنتز کننده، به‌طور خاص گیاهان و سیانو باکتری‌ها، کاروتینوئید β -کاروتن نقش حیاتی در مرکز واکنش فتوسنتزی دارند که به دلایل مکانیک کوانتومی ناشی از تقارن این مولکول، در برابر اکسیداسیون خودکار نقش ایفا می‌کند. آن‌ها همچنین در فرایند انتقال انرژی شرکت می‌کنند. در موجودات غیر فتوسنتز کننده، مانند انسان، کاروتینوئیدها به مکانیسم جلوگیری از اکسیداسیون مرتبط شده‌اند.
آرابینوز	یک آلدوپنتوز است؛ یعنی یک مونوساکارید پنج کربنی که در فرم خطی آن، یک گروه عاملی کربونیل در یک انتها دیده می‌شود. به دلایل متابولیکی و تکاملی، تقریباً همیشه فرم D-مونوساکارید فراوان تر و معمول تر از L-مونوساکاریدها است. از آرابینوز در برخی از محیط‌های کشت باکتری‌ها استفاده می‌شود.
زایلوز	قندی است که برای اولین بار از چوب استخراج شد. به عنوان یک مونوساکارید نوع آلدوپنتوز طبقه بندی می‌شود. این به این معنی است که دارای ۵ اتم کربن بوده و یک گروه آلدئید دارد. پیش‌ساز همی سلولز است که یکی از ماده‌های مهم طبیعت است. همچنین به خاطر وجود گروه هیدروکسیل آزاد، یک قند احیا کننده به شمار می‌رود. تجزیه اسیدی همی سلولز باعث به وجود آمدن فورفورال می‌شود. یک حل شونده

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>شیمیایی که در تهیه پلی ساکاریدهای مصنوعی نقش مهمی بر عهده دارد. توسط انسان‌ها ساخته نمی‌شود و مستقیماً از روده جذب شده و بدون تغییر توسط کلیه‌ها از بدن دفع می‌شود.</p>	
<p>زایلیتول تقریباً به شیرینی ساکارز است اما نسبت به آن ۳۳ درصد کالری کمتری دارد و به عنوان شیرین کننده دیابتی استفاده می‌شود. زایلیتول بر خلاف دیگر شیرین کننده‌های طبیعی یا مصنوعی، به گونه‌ای فعال برای سلامت دندان‌ها مفید است و حتی مصرف مداوم آن امکان پوسیدگی دندان‌ها را تا یک سوم کاهش می‌دهد و همچنین سبب جذب مجدد مواد معدنی توسط مینای دندان‌ها می‌شود که استحکام دندان‌ها را افزایش می‌دهد. همچنین تحقیقات نشان می‌دهند که جویدن آدامس‌های حاوی زایلیتول از بروز عفونت گوش میانی که یکی از شایع‌ترین بیماری‌های دوران کودکی است تا حدی جلوگیری می‌کند. زایلیتول به طور طبیعی و در غلظت‌های پایین در الیاف بسیاری از میوه‌ها و سبزیجات یافت می‌شود، و می‌تواند از انواع توت‌های مختلف، جو، و قارچ، و همچنین به عنوان یک ماده فیبری خشک از پوسته ذرت و تفاله نیشکر استخراج شود. با این حال، در تولید صنعتی زایلیتول از زایلان نوعی همی سلولز که از سخت‌چوب‌ها استخراج می‌شود، استفاده می‌شود که طی فرایند آبکافت زایلان به زایلوز تبدیل شده و سپس طی فرایند هیدروژنه کردن به زایلیتول تبدیل می‌شود.</p>	زایلیتول
<p>گازی است که بر اثر سوختن ناقص کربن بوجود می‌آید. این گاز بسیار سمی است اما رنگ و بوی خاصی ندارد. به همین دلیل کربن مونوکسید قاتل نامرئی نامیده می‌شود. میل ترکیبی کربن مونوکسید با هموگلوبین خون حدود ۳۰۰ برابر بیشتر از میل ترکیب گاز اکسیژن است. گاز کربن مونوکسید به‌عنوان یک ماده شیمیائی در تهیه و سنتز بسیاری از مواد شیمیائی کاربرد دارد. گاز کربن مونوکسید و هیدروژن در واکنشی که به هیدروفرمیله شدن معروف است در حضور کاتالیزور تریس تری فنیل فسفین رودیم کلراید با آلکن‌ها ترکیب شده و منجر به تولید آلدئیدها می‌شود. تولید متانول به‌وسیله هیدروژن دار کردن گاز کربن مونوکسید. با عبور گاز کربن مونوکسید تصفیه شده و خالص به همراه گاز کلر از یک بستر کربن فعال متخلخل به‌عنوان کاتالیزور، فسژن که یک ماده ی استراتژیک در تهیه جنگ افزارهای شیمیائی است، تولید می‌شود. استفاده از گاز کربن مونوکسید جهت خالص سازی نیکل. استفاده از گاز کربن مونوکسید در لیزرهای مادون قرمز پر قدرت. استفاده از گاز کربن مونوکسید در بسته بندی‌ها به مقدار مجاز و کنترل شده برای تازه نگه‌داشتن مواد غذایی. استفاده از گاز کربن مونوکسید با خلوص آزمایشگاهی در آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی بویژه در مراکزی که در ارتباط با آلاینده‌های خودروها و آلاینده‌های محیط</p>	کربن مونوکسید

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
زیست فعالیت می‌کنند و تولید کننده کاتالیز هستند. استفاده از مخلوط گاز کربن مونوکسید و گاز نیتروژن در واحد فرآیند پتروشیمی‌ها.	
در شرایط استاندارد دما و فشار این گاز بی بو و بی‌رنگ و نافذتر و سبک‌تر از هوا است و اولین ترکیب سلسله هیدروکربن‌های اشباع شده به شمار می‌رود. این گاز در طبیعت از تجزیه و پوسیده شدن مواد آلی به ویژه فساد گیاهان در مرداب‌ها حاصل می‌شود، به همین جهت آن را «گاز مرداب» نیز می‌نامند. از گاز متان در سنتز بعضی از مواد شیمیایی مثل استیلن و اسید استیک و حشره‌کش‌ها و ... استفاده می‌شود. یکی از مهم‌ترین کاربردهای گاز متان، استفاده از آن به همراه گاز آرگون به‌عنوان یک گاز مهم در دستگاه‌های شناسایی و آنالیز مواد مثل فلورسانس اشعه ایکس (XRF) است. کاربرد گاز متان به‌عنوان نقطه مرجع برای اندازه‌گیری PCI هیدروکربن‌ها و زغال‌سنگ. استفاده از گاز متان برای تولید برق و همچنین به‌عنوان سوخت در توربین گاز و یا دیگ بخار. به دلیل بیشترین سازگاری با محیط‌زیست نسبت به سایر سوخت‌ها از گاز متان به‌صورت گاز طبیعی فشرده به‌عنوان سوخت خودرو استفاده می‌شود.	متان
یک مخلوط گاز سوختی است که عمدتاً شامل هیدروژن، منوکسید کربن و اغلب دی اکسید کربن است. به‌عنوان واسطه در ایجاد گاز طبیعی مصنوعی و برای تولید آمونیاک یا متانول است. سنتز گاز معمولاً محصول گازسیون است و کاربرد اصلی تولید برق است. سین گاز قابل احتراق است و اغلب به‌عنوان سوخت موتورهای احتراق داخلی استفاده می‌شود. گاز سنتزی می‌تواند از منابع مختلف از جمله گاز طبیعی، زغال سنگ، زیست توده یا تقریباً هر ماده‌ای از هیدروکربن تولید شود، با واکنش با بخار (رفع بخار بخار)، دی اکسید کربن (ریفرنج خشک) و یا اکسیژن (اکسیداسیون جزئی). سین گاز یک منبع متوسطی برای تولید هیدروژن، آمونیاک، متانول و سوخت‌های هیدروکربن مصنوعی است. سین گاز نیز به‌عنوان یک واسطه در تولید نفت مصنوعی برای استفاده به‌عنوان سوخت یا روان کننده از طریق فرایند فیشر تروپش و قبلاً فرآیند متانول متصل به بنزین استفاده می‌شود.	سین گاز
ویتامین K یک گروه از ساختار مشابه، محلول در چربی ویتامین‌هایی است که بدن انسان برای اصلاح پروتئین‌های خاصی که برای انعقاد خون است و همچنین در استخوان و دیگر بافت‌ها به آن احتیاج دارد. تعدیل پروتئین‌ها اجازه می‌دهد که آن‌ها به یون کلسیم اتصال یابند. مهم‌ترین فایده این ویتامین جلوگیری از خون‌ریزی است. این ویتامین به منظور کنترل و درمان خون‌ریزی ناشی از بیماری‌های هموفیلی، کبد زردی و زخم معده سودمند است و همچنین خون‌ریزی‌های ناشی از استفاده طولانی مدت از آسپرین‌ها و	ویتامین K

ویژگی‌ها و کاربردها	مواد زیست پایه
<p>آنتی بیوتیک‌ها را درمان می‌کند. همچنین این ویتامین در درمان خون‌ریزی شدید در دوران قاعدگی مفید است. به نوزادان زودرس که امکان خون‌ریزی در آن‌ها زیاد است هم بعد از تولد ویتامین کا تزریق می‌کنند. همچنین این ویتامین در پیشگیری از سنگ کلیه، پوسیدگی (پوکی) استخوان، دیابت و بیماری‌های کبدی سودمند است. نوع مصنوعی آن که محلول در آب است در درمان زخم‌های پوستی مفید است.</p>	
<p>ایزوسوربید یک ترکیب شیمیایی دوتایی از گروه دایول‌ها و هتروسیکل‌های حاوی اکسیژن است که حاوی دو حلقه ی فیوژن متصل است. سوربیتول ماده اولیه برای ایزوسوربید است که توسط هیدروژنه کاتالیزوری گلوکز به دست می‌آید که به نوبه خود توسط هیدرولیز نشاسته تولید می‌شود. به عنوان یک ماده شیمیایی پلت فرم مبتنی بر گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرد که از آن می‌توان مشتقات زیست تخریب پذیر عملکرد-های مختلف را به دست آورد. در حال حاضر از نظر علمی و فنی به عنوان یک بلوک ساختمانی مونومر برای پلی کربنات‌های پلی استر، پلی استر، پلی اورتان‌ها و اپوکسیدها است.</p>	ایزوسوربید
<p>متیل استر متاکریلیک اسید (MAA) مایع بی‌رنگی و یک مونومر تولیدشده در مقیاس بزرگ برای تولید پلی متیل متاکریلات (PMMA) است. مصرف تقریباً ۷۵٪ از MMA برای تولید پلاستیک اکریلیک پلی متیل متاکریلات (PMMA) است. متیل متاکریلات برای تولید پلیمر متیل متاکریلات بوتادین استایرن (MBS) نیز استفاده می‌شود که به عنوان یک اصلاح کننده برای PVC است. کاربرد دیگر این است که سیمان مورد استفاده در جایگزینی کل مفصل ران و همچنین جایگزین کامل زانو است. به عنوان "جرقه" توسط جراحان ارتوپد مورد استفاده قرار می‌گیرد تا درج استخوان به استخوان رجوع کند، درد پس از عمل از درج‌ها بسیار کاهش می‌یابد، اما طول عمر محدودی دارد. به طور معمول طول عمر متیل متاکریلات به عنوان سیمان استخوانی ۲۰ سال قبل از تجدید نظر جراحی مورد نیاز است. ایمپلنت‌های سیمانی معمولاً تنها در جمعیت‌های سالمند انجام می‌شود که نیاز به جایگزینی سریع‌تر کوتاه مدت دارند. در جوان‌ترها، ایمپلنت‌های بدون سیم استفاده می‌شود زیرا عمر آن‌ها به‌طور قابل توجهی طولانی‌تر است. همچنین در تعمیر شکستگی در گونه‌های کوچک گونه عجیب و غریب با استفاده از ثابت داخلی استفاده می‌شود. MMA یک ماده خام برای تولید متاکریلات‌های دیگر است. این مشتقات عبارتند از: اتیل متاکریلات (EMA)، بوتیل متاکریلات (BMA) و ۲-اتیل هگزیل متاکریلات (EHMA-۲). اسید متاکریلیک (MAA) به عنوان یک ماده شیمیایی و همچنین در تولید پلیمرهای پوشش، مواد شیمیایی ساخت و ساز و کاربرد مواد نساجی.</p>	متیل مت اکریلات

۲- روش جمع آوری و تحلیل داده‌ها

باتوجه به اینکه بسیاری از مواد یادشده، در ایران تولید و یا مصرف می‌شوند، مطالعه اقتصادی آنها کمک خواهد کرد تا سیاست گذاری صحیحی برای تولید این مواد برپایه زیستی انجام شود. به همین دلیل، حجم واردات و صادرات تمام مواد یادشده با استفاده از آمار رسمی گمرگ کشور بررسی شد تا براساس میزان ارزآوری، اولویت‌های تولید هر کدام از این مواد مشخص شوند. جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آن‌ها برای تعیین اولویت تولید مواد شیمیایی زیست پایه در کشور، براساس مراحل زیر انجام شد:

- ۱- مشخص کردن مواد شیمیایی با قابلیت تولید زیستی براساس پژوهش‌های اخیر؛
- ۲- بررسی آمار واردات و صادرات مواد مشخص شده در کشور براساس آمار رسمی اتاق بازرگانی ایران؛
- ۳- بررسی آمار ۱۰ سال اخیر (۱۳۸۸-۱۳۹۷) و میزان ارزآوری هر ماده؛
- ۴- مقایسه میانگین ارزآوری برای هر ماده در ۱۰ سال اخیر با مواد دیگر به منظور تعیین اولویت تولید در کشور.

براساس آمار به‌دست آمده، دو روش تعیین اولویت در دستور کار قرار گرفت.

- اولویت تولید برای موادی با بیشترین ارزآوری برای کشور

توانایی تولید بعضی از مواد در کشور بسیار بالاست، به طوری که هرساله میزان بالای صادرات به کشورهای مختلف موجب افزایش درآمد ارزی برای ایران می‌شود. از طرفی، واردات این محصولات یا وجود ندارد و یا نسبت به حجم صادرات آن اندک است. در کل، تولید این مواد موجب ارزآوری شده و باید حجم تولید در آینده حفظ و افزایش یابد. به همین دلیل، باید روش‌های تولید زیستی جایگزین برای آینده‌ای بدون نفت در چشم انداز صنعت در نظر گرفته شوند.

- اولویت تولید برای موادی با بیشترین ارزش برای کشور

در بین مواد یادشده، موادی هم هستند که توانایی تولید آن در ایران بالا نبوده و بعضاً وجود ندارند و تمام نیاز آن از خارج کشور تامین می‌شود. در این صورت، هر ساله هزینه‌های زیادی بابت خرید و واردات آن‌ها پرداخت

می‌شود که در صورت تولید زیستی آن‌ها در داخل، می‌توان از خروج ارز جلوگیری کرد و در نتیجه، موجب ارزآوری برای کشور شد.

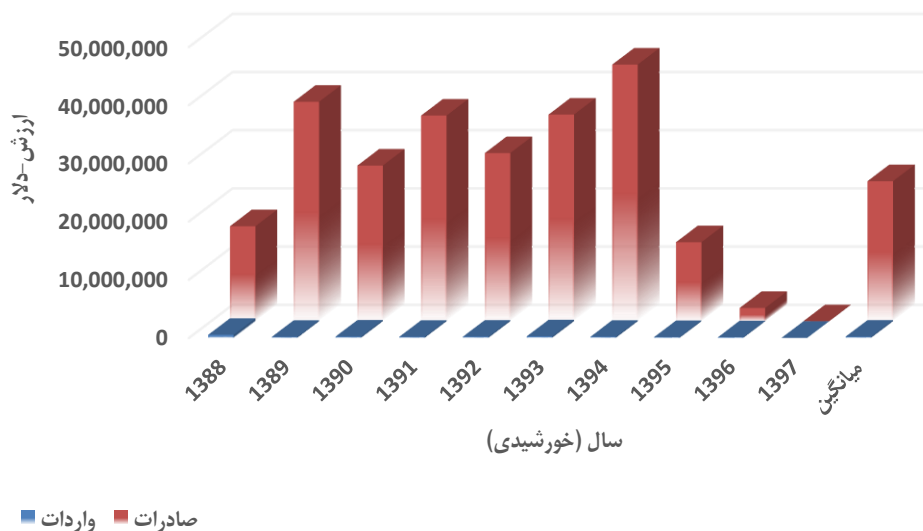
۳- واردات و صادرات مواد شیمیایی زیست پایه طی ۱۰ سال اخیر

باتوجه به دسته‌بندی مواد شیمیایی زیست پایه در جهان که در بخش مقدمه ارائه شد، در این بخش به ارائه آمار واردات و صادرات موجود در کشور ایران برای هر یک از موادی که طی ۱۰ سال ۱۳۸۸-۱۳۹۷ به داخل یا خارج کشور منتقل شده پرداخته می‌شود.

۱-۳ اسیدهای آلی

۱-۱-۳ استیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات استیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۱-۳ ارائه شده است.

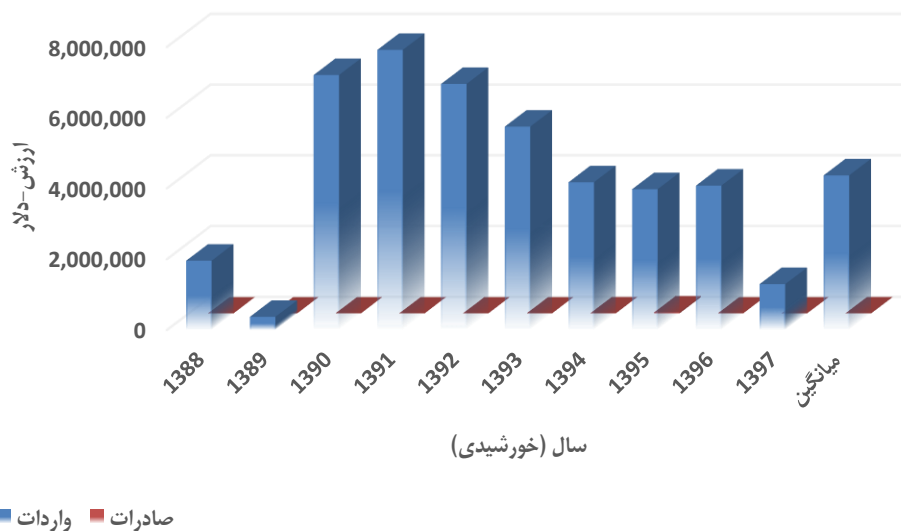


شکل ۱-۳- ارزش دلاری واردات و صادرات استیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۲۴ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۲۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۱-۲ اکریلیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات اکریلیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲ ارائه شده است.

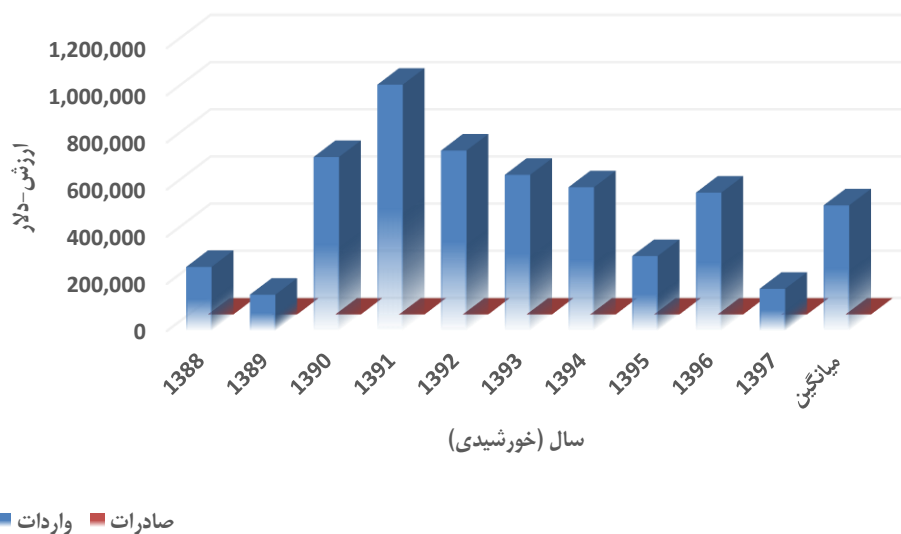


شکل ۳-۲- ارزش دلاری واردات و صادرات اکریلیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۴ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۱-۳ اگزالیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات اگزالیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳ ارائه شده است.

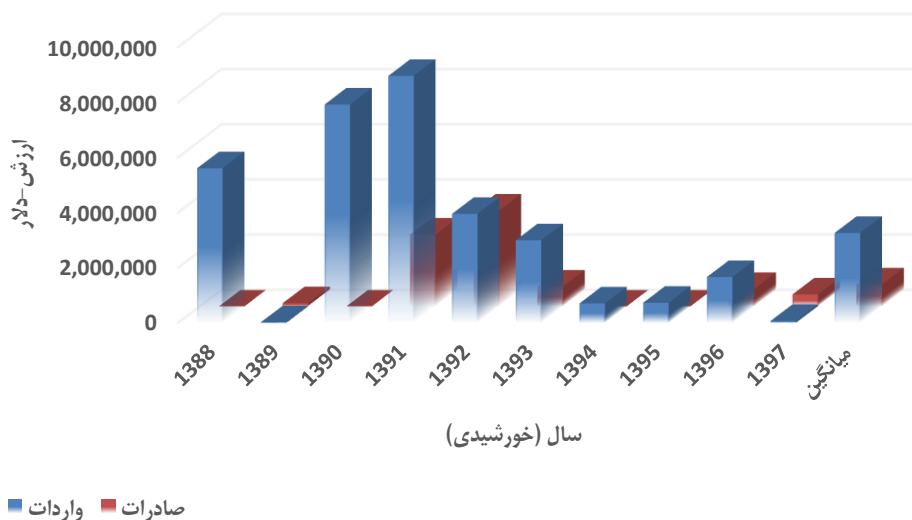


شکل ۳-۳- ارزش دلاری واردات و صادرات اگزالیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۵۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که صادراتی انجام نشده است.

۴-۱-۳ انیدرید مالئیک

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات انیدرید مالئیک برحسب ارزش دلار در شکل ۴-۳ ارائه شده است.

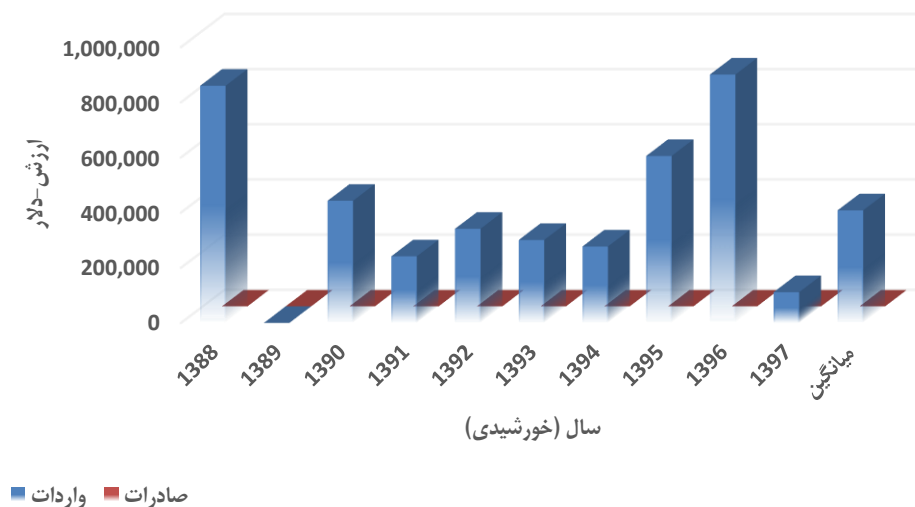


شکل ۳-۴- ارزش دلاری واردات و صادرات انیدرید مالئیک طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۳ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۸۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۱-۵ پروپیونیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات پروپیونیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۵ ارائه شده است.

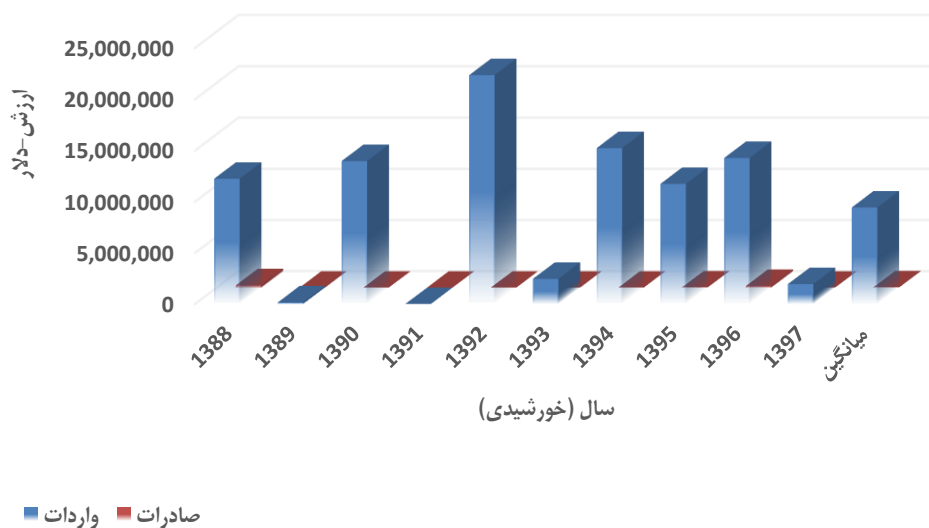


شکل ۳-۵- ارزش دلاری واردات و صادرات پروپیونیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۴۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که صادراتی انجام نشده است.

۳-۱-۶ سیتریک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات سیتریک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۶ ارائه شده است.

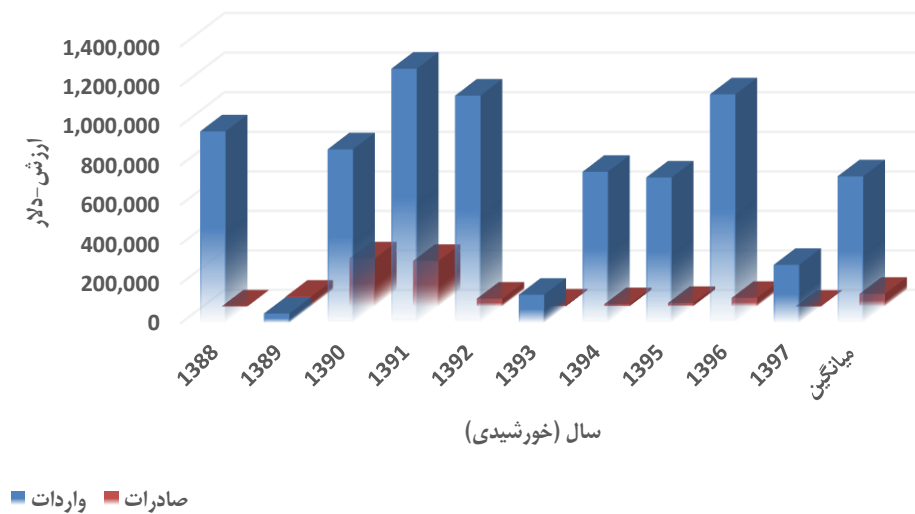


شکل ۳-۶- ارزش دلاری واردات و صادرات سیتریک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۹ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۴۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۱-۷ فرمیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات فرمیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۷ ارائه شده است.

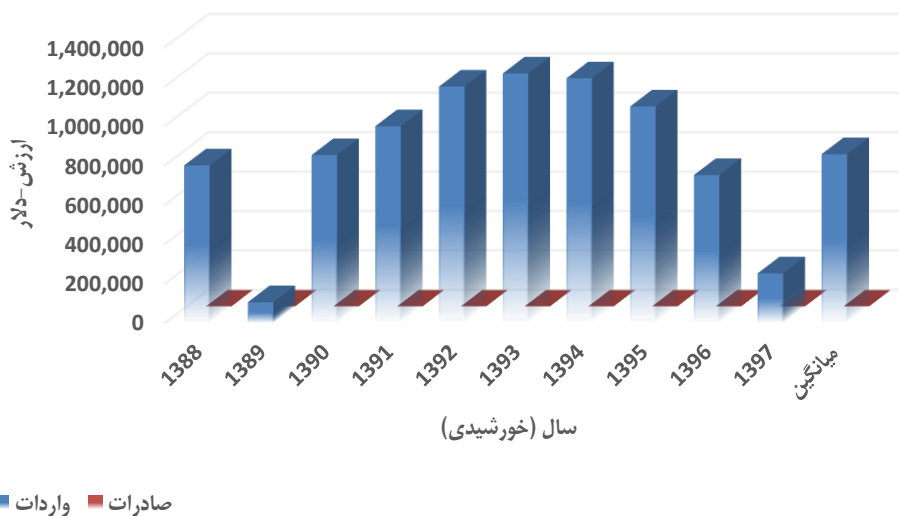


شکل ۳-۷- ارزش دلاری واردات و صادرات فرمیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۷۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۶۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۱-۸ گلوکونیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات گلوکونیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۸ ارائه شده است.

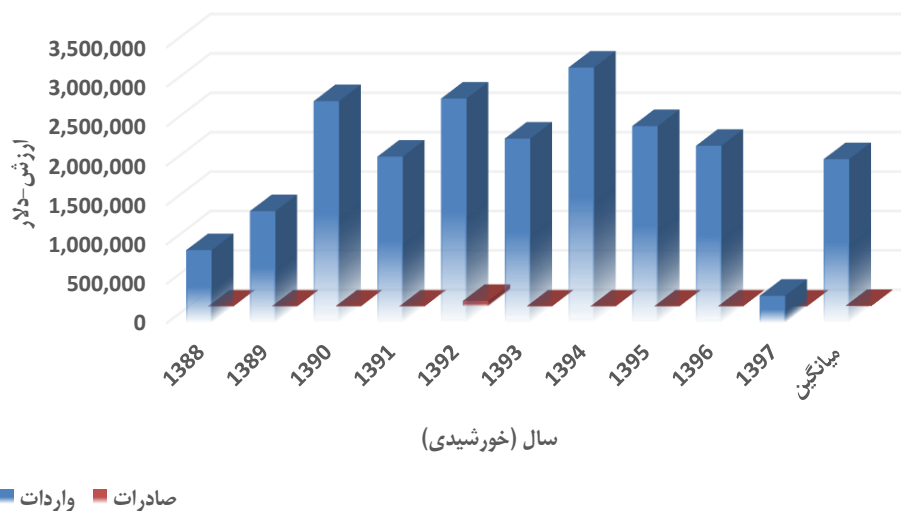


شکل ۳-۸- ارزش دلاری واردات و صادرات گلوکونیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۹۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که صادراتی انجام نشده است.

۳-۱-۹ لاکتیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات لاکتیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۹ ارائه شده است.



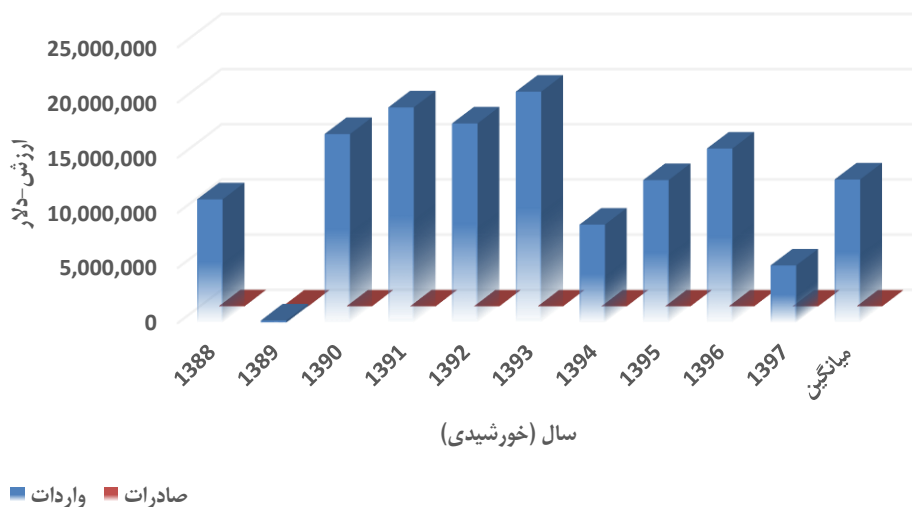
شکل ۳-۹- ارزش دلاری واردات و صادرات لاکتیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۲ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۷ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۲-۳ آمینواسیدها

۱-۲-۳ لیزین

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات لیزین برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۰ ارائه شده است.



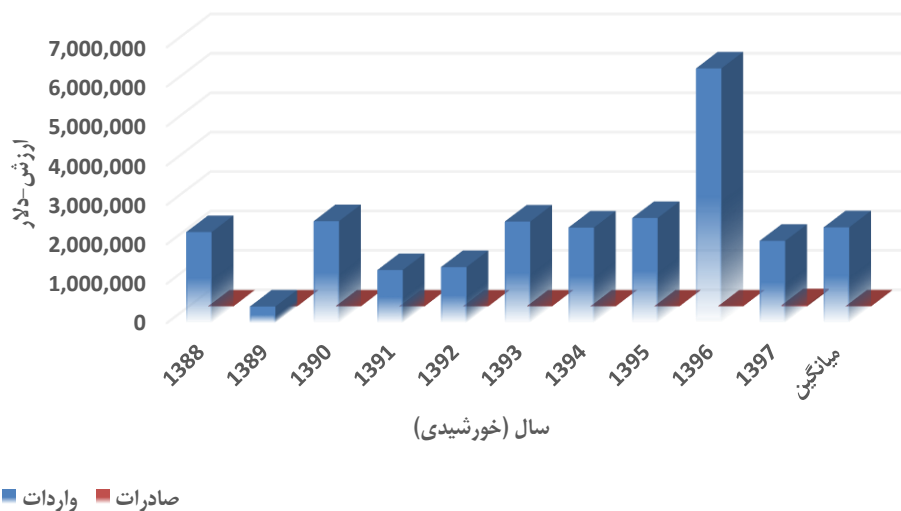
شکل ۳-۱۰- ارزش دلاری واردات و صادرات لیزین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱۳ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۳ اسیدهای چرب

۱-۳-۳ آدی پیک اسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات آدی پیک اسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۱ ارائه شده است.

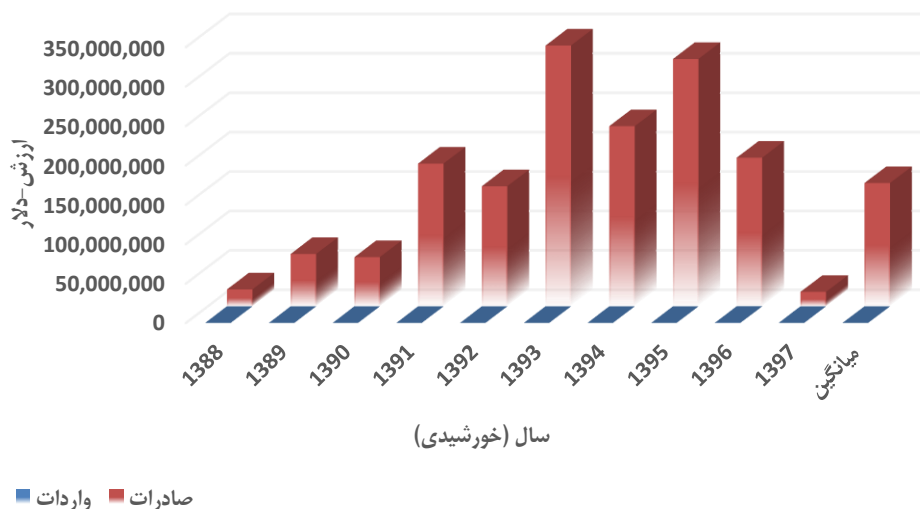


شکل ۳-۱۱- ارزش دلاری واردات و صادرات آدی پیک اسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۲ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۳-۲ ایزوپرن

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات ایزوپرن برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۲ ارائه شده است.



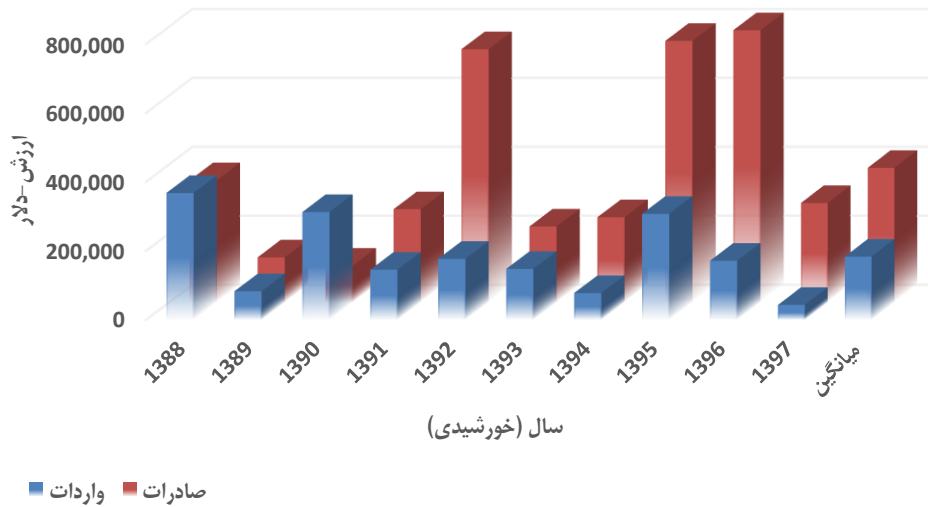
شکل ۳-۱۲- ارزش دلاری واردات و صادرات ایزوپرن طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱۵۶ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۴-۳ زیست‌بسپارها

۳-۴-۱ نشاسته

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات نشاسته برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۳ ارائه شده است.



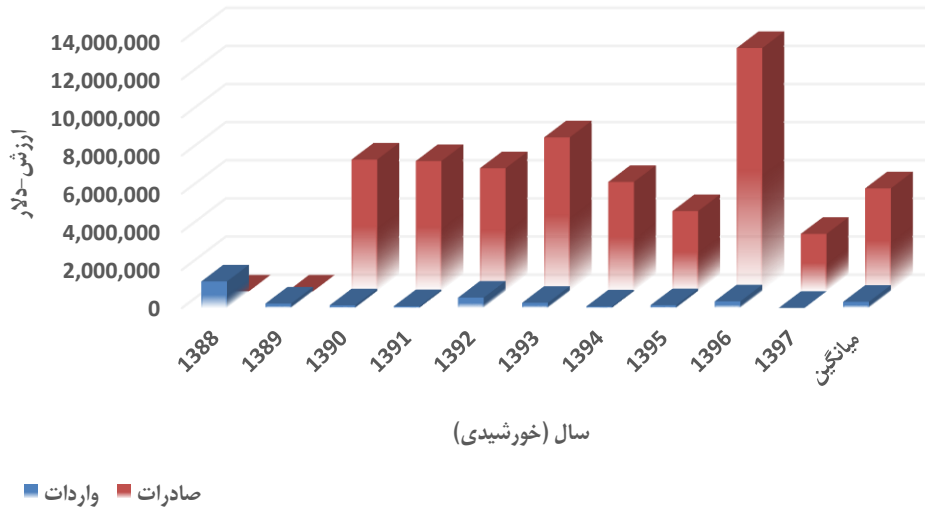
شکل ۳-۱۳- ارزش دلاری واردات و صادرات نشاسته طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۴۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۲۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵ حلال‌های آلی

۳-۵-۱ اتانول

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات اتانول برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۴ ارائه شده است.

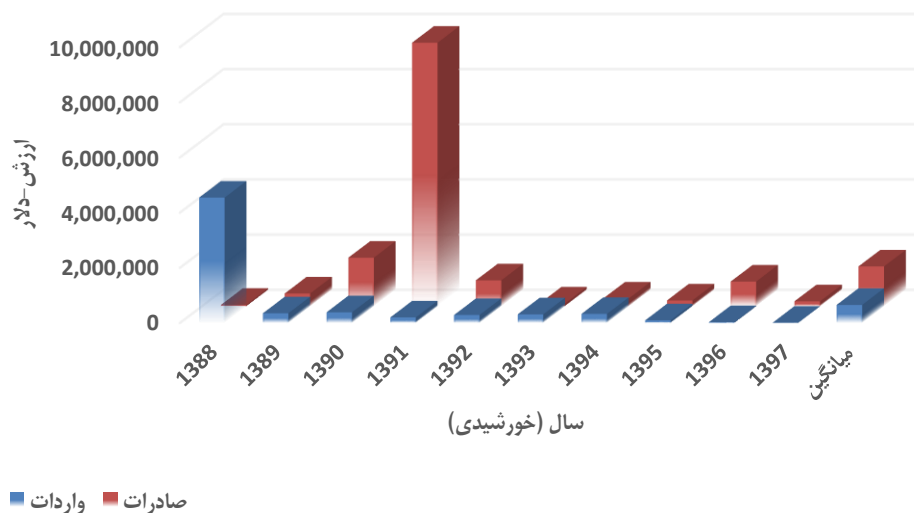


شکل ۳-۱۴- ارزش دلاری واردات و صادرات اتانول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۵ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۲ اتیل استات

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات اتیل استات برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۵ ارائه شده است.

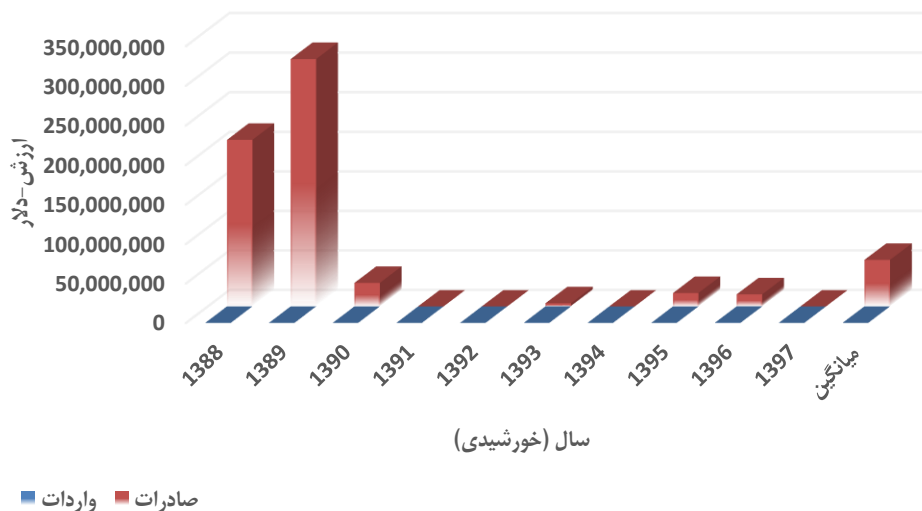


شکل ۳-۱۵- ارزش دلاری واردات و صادرات اتیل استات طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱/۵ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۷۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۳ اتیلن

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات اتیلن برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۶ ارائه شده است.

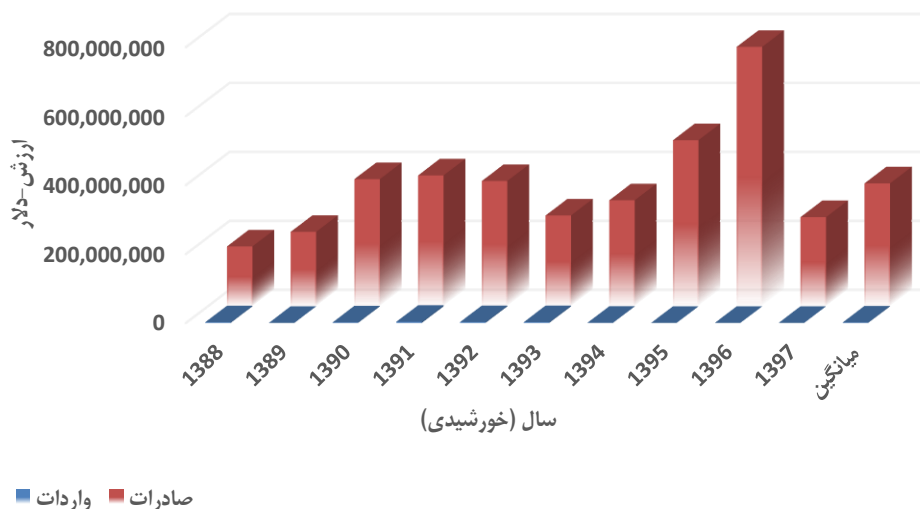


شکل ۳-۱۶- ارزش دلاری واردات و صادرات اتیلن طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۵۹ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳۲ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۴ اتیل گلیکول

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات اتیل گلیکول برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۷ ارائه شده است.

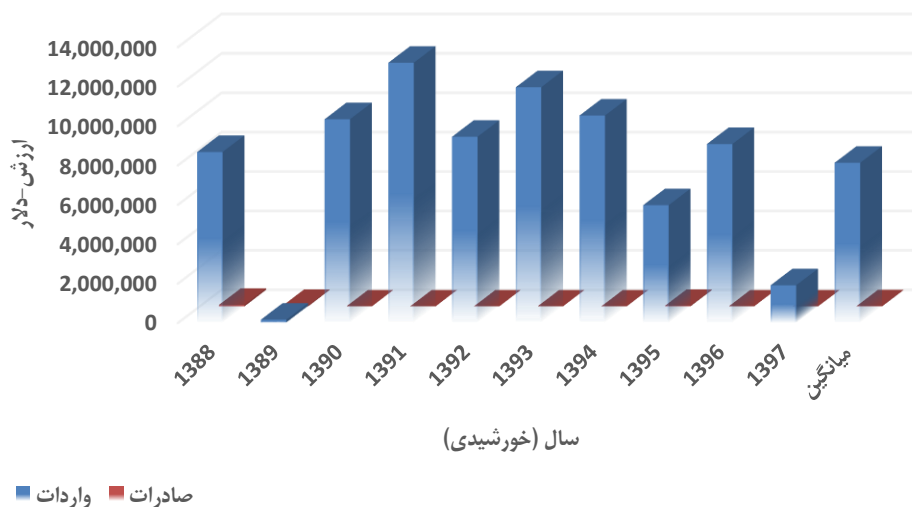


شکل ۳-۱۷- ارزش دلاری واردات و صادرات اتیل گلیکول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۳۵۶ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۱ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۵ استون

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات استون برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۸ ارائه شده است.

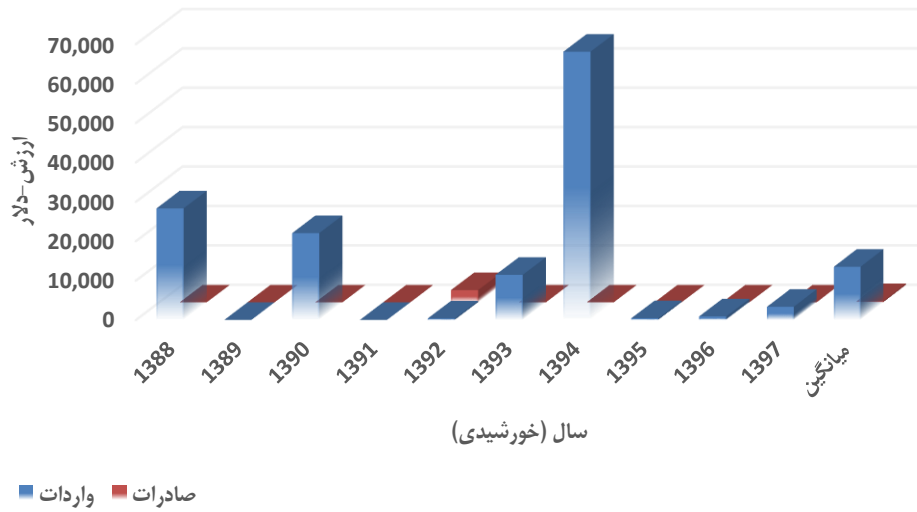


شکل ۳-۱۸- ارزش دلاری واردات و صادرات استون طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۸ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۱۳ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۵-۶ استالدهید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات استالدهید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۱۹ ارائه شده است.

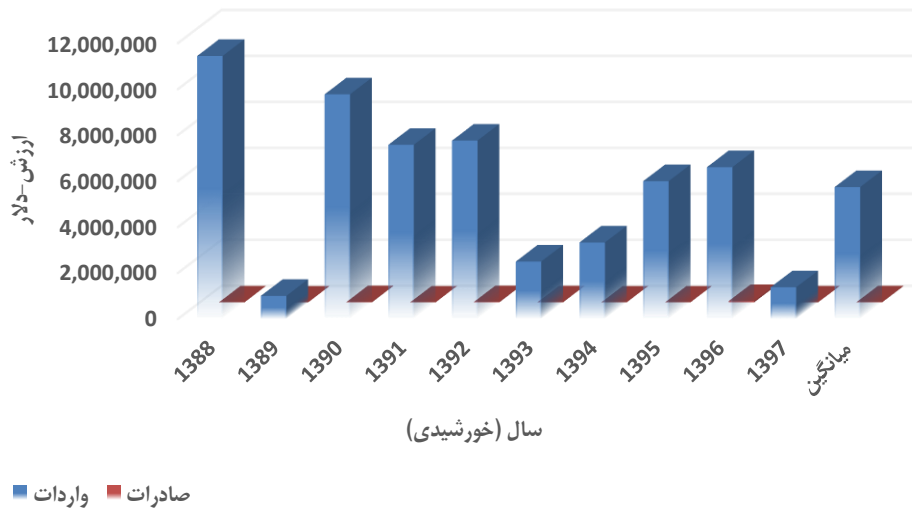


شکل ۳-۱۹- ارزش دلاری واردات و صادرات استالدهید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱۳ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳۰۰ دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۵-۷ ایزوپروپیل الکل

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات ایزوپروپیل الکل برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۰ ارائه شده است.

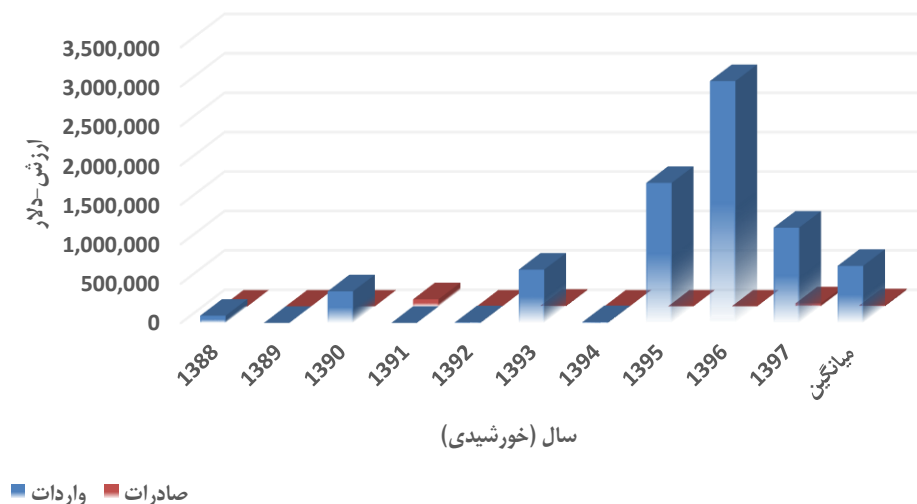


شکل ۳-۲۰- ارزش دلاری واردات و صادرات ایزوپروپیل الکل طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۶ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۱۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۵-۸ ایزوبوتانول

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات ایزوبوتانول برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۱ ارائه شده است.

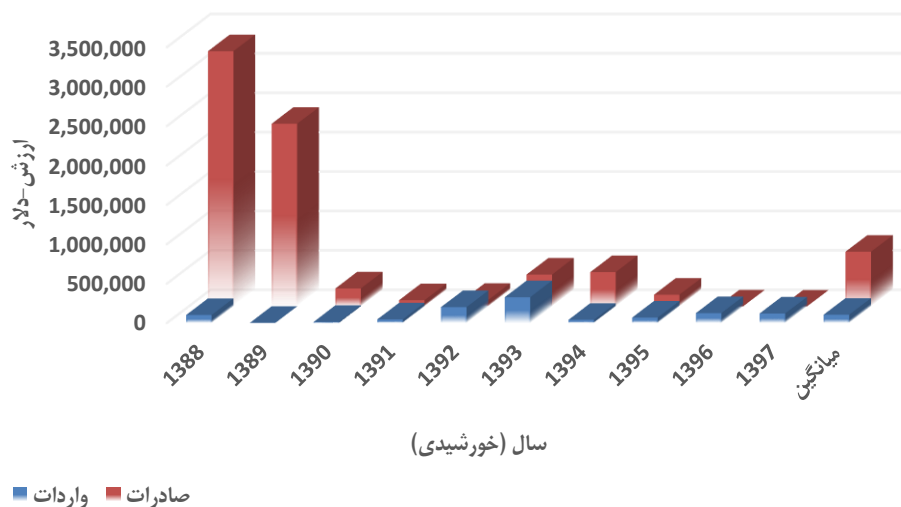


شکل ۳-۲۱- ارزش دلاری واردات و صادرات ایزوبوتانول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۷۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۱۴ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۵-۹ سایر بوتانولها

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات سایر بوتانولها برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۲ ارائه شده است.

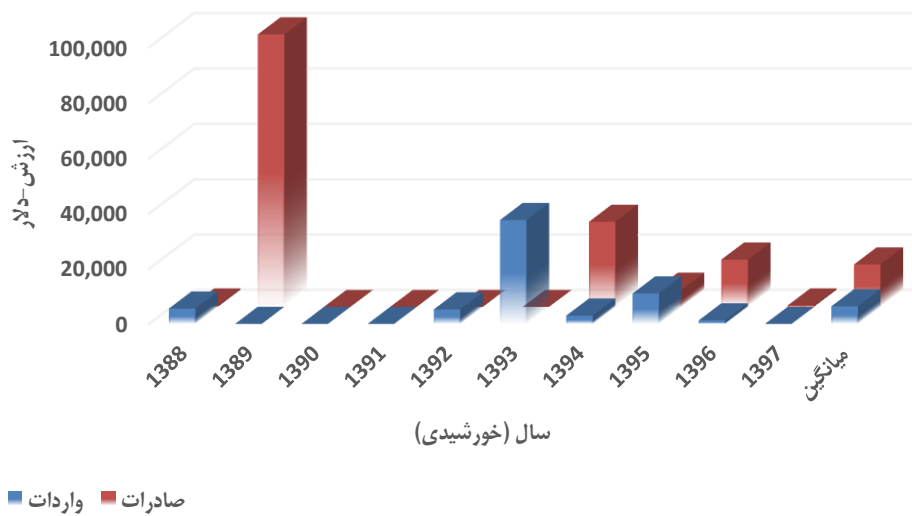


شکل ۳-۲۲- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر بوتانول ها طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۷۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۱۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۱۰ پروپن

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات پروپن برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۳ ارائه شده است.

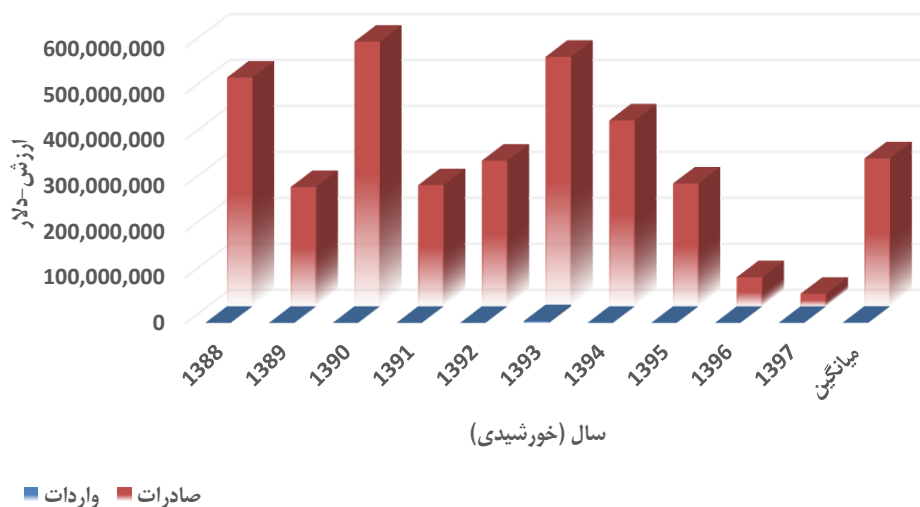


شکل ۳-۲۳- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر پروپین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱۵ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۶ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۱۱ پارازایلن

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات پارازایلن برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۴ ارائه شده است.

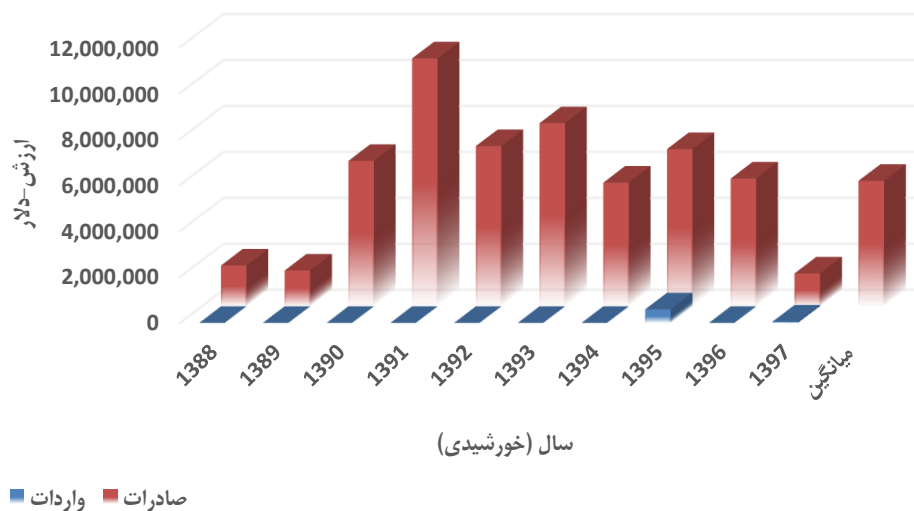


شکل ۳-۲۴- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر پارازیلین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۳۲۰ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۴۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۱۲ فوران

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات فوران برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۵ ارائه شده است.

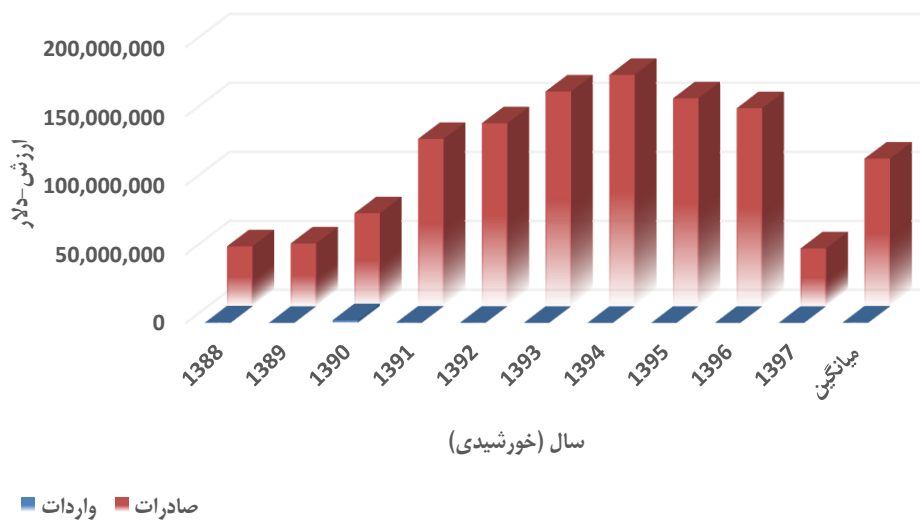


شکل ۳-۲۵- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر فوران طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۶ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۶۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۱۳ فورفورال

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات فورفورال برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۶ ارائه شده است.

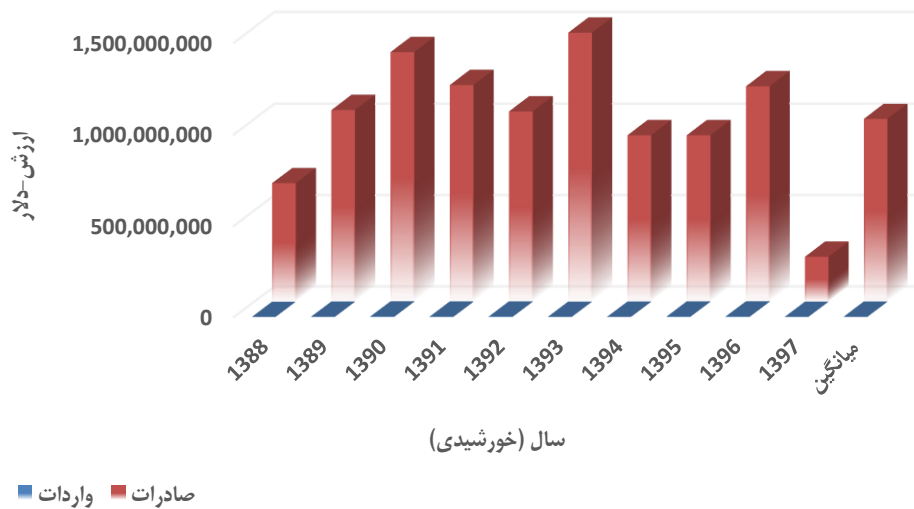


شکل ۳-۲۶- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر فورفورال طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱۱۰ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۲۷۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۵-۱۴ متانول

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات متانول برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۷ ارائه شده است.



شکل ۳-۲۷- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر متانول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱۰۰۰ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۱ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

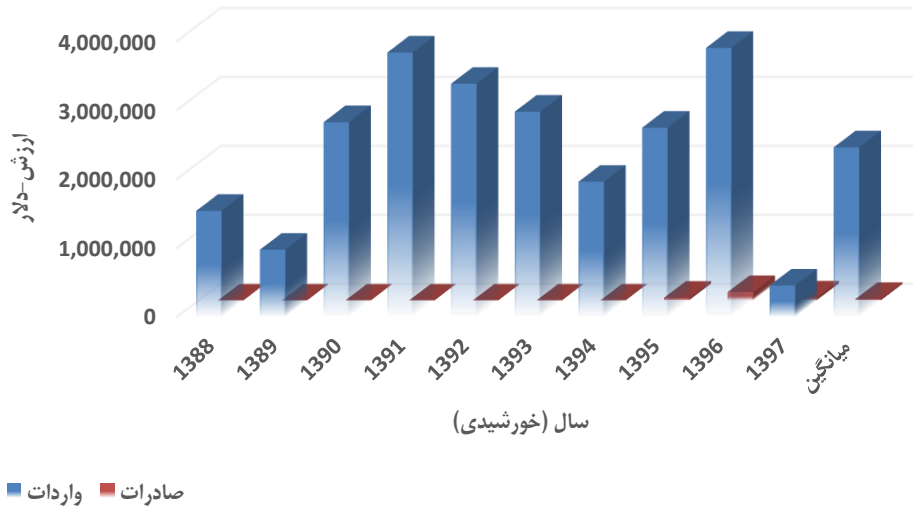
۳-۶ رنگدانه‌ها

آمار صادرات و واردات برای هیچ یک از رنگدانه‌های یادشده آستازانتین، بتاکاروتن، رنگدانه‌های میکروبی، کارتنوئیدها در ایران ثبت نشده است.

۳-۷ قندها

۳-۷-۱ سوربیتول

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات سوربیتول برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۸ ارائه شده است.

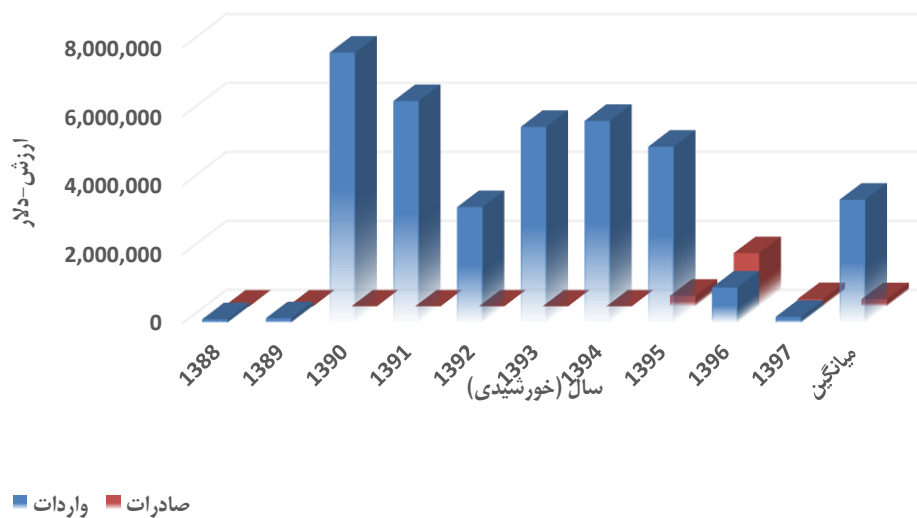


شکل ۳-۲۸- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر سوربیتول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۲ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۲۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۷-۲ فروکتوز

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات فروکتوز برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۲۹ ارائه شده است.

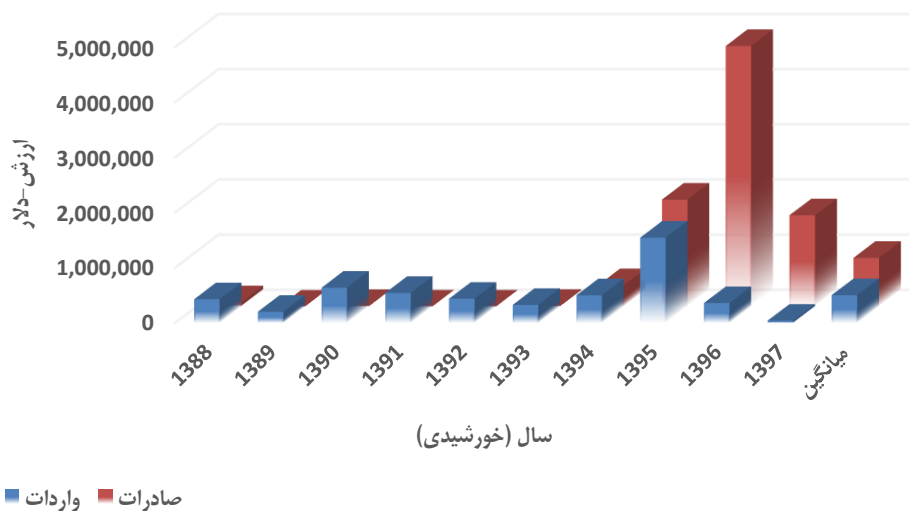


شکل ۳-۲۹- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر فروکتوز طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۴ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۲۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۷-۳ گلوکز

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات گلوکز برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳۰ ارائه شده است.

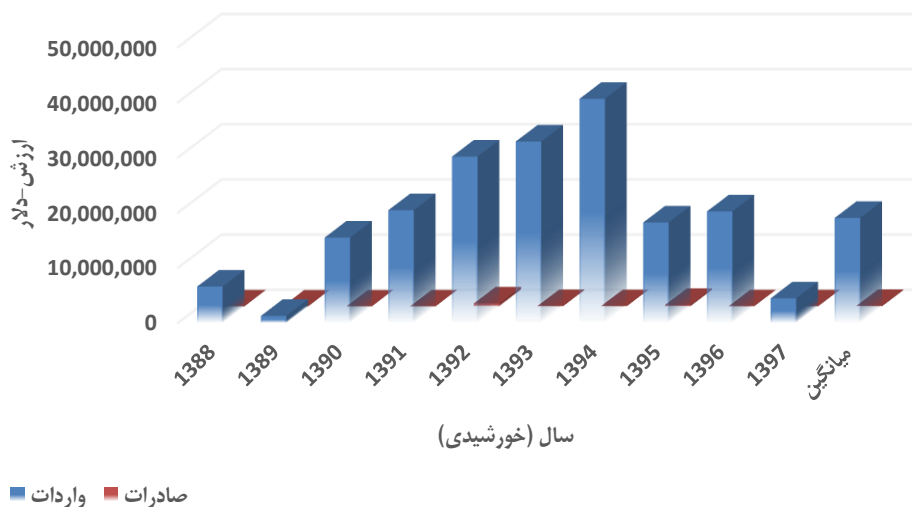


شکل ۳-۳۰- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر گلوکز طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۹۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۵۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۷-۴ گلیسرول

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات گلیسرول برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳۱ ارائه شده است.



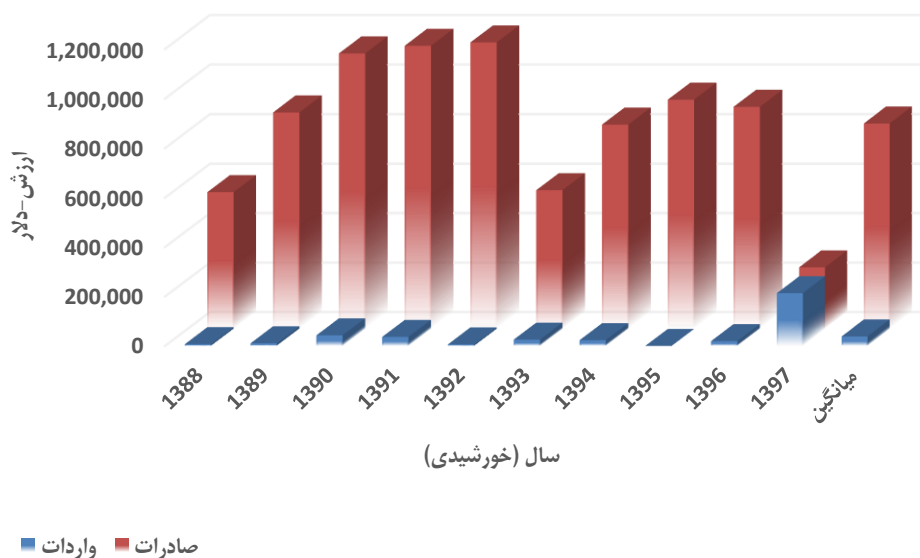
شکل ۳-۳۱- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر گلیسرول طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱۹ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۱۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۸ گازها

۳-۸-۱ کربن دی اکسید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات کربن دی اکسید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳۲ ارائه شده است.

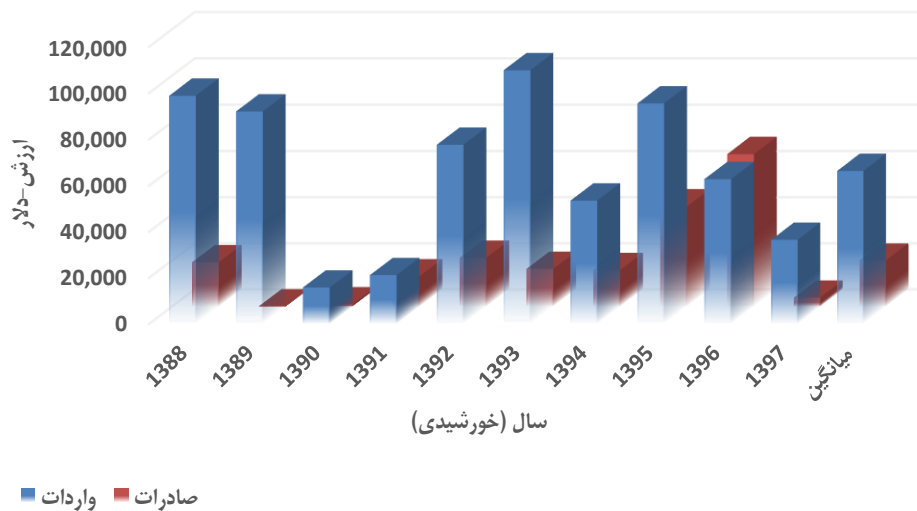


شکل ۳-۳- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر کربن دی اکسید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۸۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادرات از ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۴۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، وارد شده است.

۳-۸-۲ هیدروژن

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات هیدروژن برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳-۳ ارائه شده است.



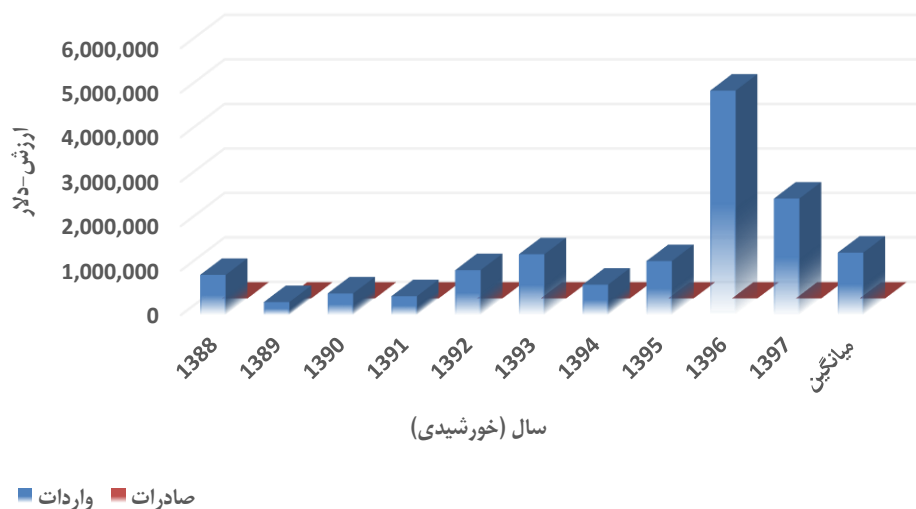
شکل ۳-۳۳- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر هیدروژن طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۷۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۲۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۹-۳ ویتامین‌ها

۱-۹-۳ ویتامین B12

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات ویتامین B12 برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳۴ ارائه شده است.

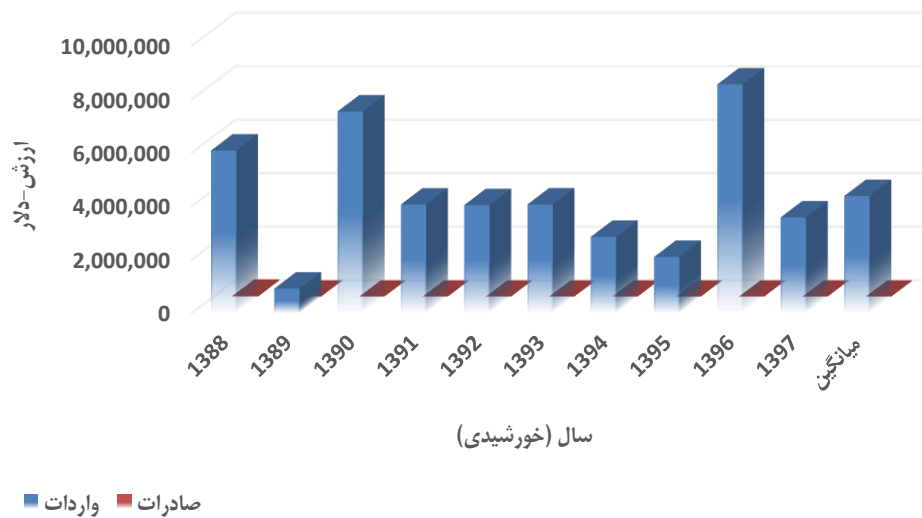


شکل ۳-۳۴- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر ویتامین B12 طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۲۰ دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۹-۲ ویتامین C

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات ویتامین C برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳۵ ارائه شده است.



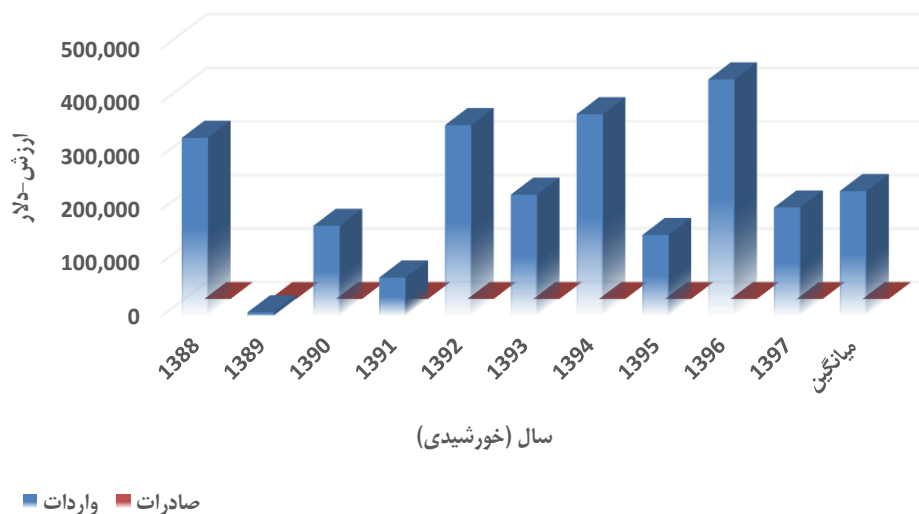
شکل ۳-۳۵- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر ویتامین C طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۴ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که فقط حدود ۳ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، صادر شده است.

۳-۱۰ سایر موارد

۳-۱۰-۱ نیکوتین آمید

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات نیکوتین آمید برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳۶ ارائه شده است.

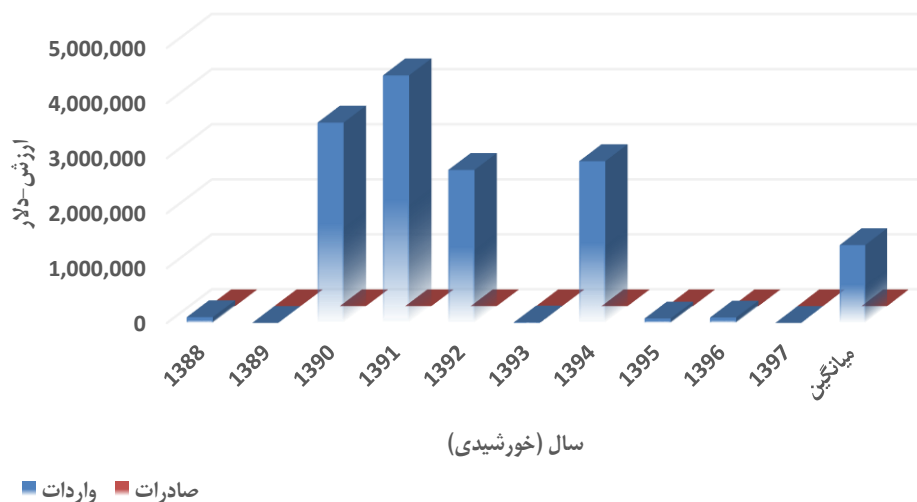


شکل ۳-۳۶- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر نیکوتین آمید طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۲۰۰ هزار دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که صادراتی انجام نشده است.

۳-۱۰-۲ اپی کلرو هیدرین

براساس آمار رسمی موجود در ایران، میزان واردات و صادرات اپی کلرو هیدرین برحسب ارزش دلار در شکل ۳-۳۷ ارائه شده است.



شکل ۳-۳۷- ارزش دلاری واردات و صادرات سایر اپی کلرو هیدرین طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

این آمار نشان می‌دهد که در ۱۰ سال اخیر، حدود ۱ میلیون دلار به طور میانگین در هر سال، واردات به ایران انجام شده در حالی که صادراتی انجام نشده است.

۴- جمع بندی

آمار رسمی واردات و صادرات مواد شیمیایی زیست پایه که در مراجع قانونی ایران (اتاق بازرگانی ایران) طی ۱۰ سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ ثبت شده است، به تفکیک برای هر ماده در بخش قبل ارائه شد. براساس میانگین ۱۰ ساله این آمار، جدول ۴-۲ در این بخش ارائه شده تا مشخص شود سهم هر ماده در میزان ارزآوری برای کشور ایران چه مقدار است. در این جدول، مواد براساس بیشترین مقدار ارزآوری (واردات-صادرات) مرتب شده‌اند. براین اساس، متانول با ارزآوری به ارزش حدود ۱ میلیارد دلار در سال بیشترین سهم را در بین مواد شیمیایی زیست پایه داشته و در مقابل، گلیسرول با ارزبری به ارزش حدود ۱۹ میلیون دلار در سال کمترین سهم را داشته است. در آمار موجود، ارزش صادرات و واردات به ازای هر کیلو برای یک ماده کاملاً متفاوت است، به طوریکه برای هیدروژن، برخلاف صادرات بیشتر (وزنی) ارزش دلاری کمتری نصیب کشور شده و منجر به ارزبری شده است.

جدول ۴-۲- میانگین میزان واردات، صادرات و ارزش آوری مواد شیمیایی زیست پایه طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) در ایران

شماره	ماده شیمیایی	شماره تعرفه	واردات		صادرات		ارزش آوری (واردات-صادرات)	
			وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)
(۱)	متانول	۲۹۰۵۱۱۰۰	۳۵۸۸۶۳.۴	۱۴۵۸۴۶۳.۲	۳۴۲۶۲۴۸.۰۲۱	۱۰۰۰۷۳۷۴۳۲	۳۴۲۵۸۸۹۱۵۷	۹۹۹۲۷۸۹۶۸.۹
(۲)	اتیلن گلیکول	۲۹۰۵۳۱۰۰	۶۶۶۹۱۸.۹	۱۱۶۸۴۲۱.۴	۴۱۱۱۹۶۱۴۴	۳۵۶۶۲۴۹۳۳	۴۱۰۵۲۹۲۲۶	۳۵۵۴۵۶۵۱۱.۱
(۳)	پارا زایلن	۲۹۰۲۴۳۰۰	۳۰۰۹۱۹.۴	۳۹۱۷۷۲	۳۰۸۰۳۵۳۲۴	۳۲۱۸۰۳۹۳۷	۳۰۷۷۳۴۴۰۴	۳۲۱۴۱۲۱۶۴.۶
(۴)	ایزوپرن	۲۹۰۱۲۴۰۰	۱۹۱۱۷.۲	۲۶۷۰۷.۳	۶۴۵۴۱۴۶۶.۶	۱۵۶۴۳۵۰۹۷	۶۴۵۲۲۳۴۹.۴	۱۵۶۴۰۸۳۹۰.۱
(۵)	فورفورال	۲۹۳۲۱۲۰۰	۱۱۳۷۳۴	۲۶۹۷۳۷.۹	۲۹۹۷۰۲۶۵۸	۱۰۷۰۶۲۵۴۳	۲۹۹۵۸۸۹۲۴	۱۰۶۷۹۲۸۰۵.۴
(۶)	اتیلن	۲۹۰۱۲۱۰۰	۵۳۶۴.۲	۳۲۰۲۲.۸	۹۱۴۲۹۰۸۶.۲	۵۸۹۳۷۵۳۸.۳	۹۱۴۲۳۷۲۲	۵۸۹۰۵۵۱۵.۵
(۷)	استیک اسید	۲۹۱۵۲۱۰۰	۱۳۸۴۹۹.۳	۲۱۰۶۷۷.۲	۵۱۳۹۸۵۱۳	۲۴۰۶۸۳۷۲.۷	۵۱۲۶۰۰۱۳.۷	۲۳۸۵۷۶۹۵.۵
(۸)	فوران	۲۹۳۲۹۹۹۰	۱۳۷۵.۵	۵۹۴۹۷.۴	۱۰۵۴۸۹۱.۴	۵۴۵۹۷۵۲.۸	۱۰۵۳۵۱۵.۹	۵۴۰۰۲۵۵.۴
(۹)	اتانول	۲۲۰۷۱۰۱۰	۳۰۹۷۱۶.۵	۳۲۱۵۸۵.۹	۴۴۴۵۳۴۲.۴	۵۳۹۵۸۶۷.۵	۴۱۳۵۶۲۵.۹	۵۰۷۴۲۸۱.۶
(۱۰)	اتیل استات	۲۹۱۵۳۱۰۰	۷۰۸۰۹۷.۳	۶۵۲۶۸۶.۶	۱۱۸۱۸۰۹.۷	۱۴۴۶۲۰۵	۴۷۳۷۱۲.۴	۷۹۳۵۱۸.۴
(۱۱)	دی اکسید کربن	۲۸۱۱۲۱۰۰	۵۰۴۰.۱	۳۸۵۳۵.۴	۵۷۰۸۸۷۳.۴	۸۳۰۶۸۹.۸	۵۷۰۳۸۳۳.۳	۷۹۲۱۵۴.۴
(۱۲)	سایر بوتانول ها , که در جای دیگری مذکور نباشند.	۲۹۰۵۱۴۰۰	۶۱۱۹۶.۸	۱۰۳۷۱۱.۱	۹۳۶۰۲۳.۳	۶۹۲۶۹۶.۴	۸۷۴۸۲۶.۵	۵۸۸۹۸۵.۳
(۱۳)	شربت گلوکز و دکستروز	۱۷۰۲۳۰۱۰	۹۱۸۲۱۸	۵۰۲۶۳۰	۱۶۵۷۶۷۵.۴	۸۷۸۹۳۹.۷	۷۳۹۴۵۷.۴	۳۷۶۳۰۹.۷

شماره	ماده شیمیایی	شماره تعرفه	واردات		صادرات		ارزآوری (واردات-صادرات)	
			وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)
(۱۴)	نشاسته	& ۱۱۰۸۱۱۰۰ ۳۵۰۵۱۰۱۰ & ۱۱۰۸۱۹۰۰	۲۰۶۷۴۱	۱۸۳۳۶۹.۲	۶۷۰۴۷۱.۴	۳۸۹۵۲۵.۷	۴۶۳۷۳۰.۴	۲۰۶۱۵۶.۵
(۱۵)	پروپین	۲۹۰۱۲۲۰۰	۳۲۱۱.۱	۶۳۹۱.۵	۱۹۰۷۱	۱۵۳۵۵.۸	۱۵۸۵۹.۹	۸۹۶۴.۳
(۱۶)	استالدهید	۲۹۱۲۱۲۰۰	۲۶۴۹.۶	۱۳۴۸۰.۲	۵۲.۲	۳۱۰	-۲۵۹۷.۴	-۱۳۱۷۰.۲
(۱۷)	هیدروژن	۲۸۰۴۱۰۰۰	۲۶۲۳.۴	۶۶۳۸۲.۲	۱۳۱۳۰.۳	۲۰۰۶۲.۹	۱۰۵۰۶.۹	-۴۶۳۱۹.۳
(۱۸)	نیکوتین آمید	۲۹۳۶۲۹۱۰	۱۸۳۱۸.۵	۲۳۳۸۶۵.۱	.	.	-۱۸۳۱۸.۵	-۲۳۳۸۶۵.۱
(۱۹)	پروپیونیک اسید	۲۹۱۵۵۰۰۰	۲۴۸۴۲۰.۳	۴۰۸۰۰۴.۷	.	.	-۲۴۸۴۲۰.۳	-۴۰۸۰۰۴.۷
(۲۰)	اگسالیک اسید	۲۹۱۷۱۱۰۰	۴۶۵۷۵۹.۹	۵۳۲۵۵۷.۱	.	.	-۴۶۵۷۵۹.۹	-۵۳۲۵۵۷.۱
(۲۱)	فرمیک اسید	۲۹۱۵۱۱۰۰	۸۲۶۹۳۵.۸	۷۴۲۸۲۹.۸	۱۰۶۸۰۰	۶۴۱۲۱.۸	-۷۲۰۱۳۵.۸	-۶۷۸۷۰.۸
(۲۲)	ایزوبوتانول	۲۹۰۵۱۳۰۰	۶۴۱۸۳۰.۷	۷۲۳۹۰۸.۹	۸۹۳۶	۱۳۷۰۵.۸	-۶۳۲۸۹۴.۷	-۷۱۰۲۰۳.۱
(۲۳)	گلوکنیک اسید	۲۹۱۸۱۶۰۰	۵۷۳۱۳۲.۲	۸۵۶۳۰۱.۴	.	.	-۵۷۳۱۳۲.۲	-۸۵۶۳۰۱.۴
(۲۴)	ویتامین B12 و مشتقات آن	۲۹۳۶۲۶۰۰	۲۳۹۹۳.۶	۱۴۰۰۷۵۰.۳	۵۰	۲۲	-۲۳۹۴۳.۶	-۱۴۰۰۷۲۸.۳
(۲۵)	اپی کلرو هیدرین	۲۹۱۰۳۰۰۰	۴۷۳۱۸۷	۱۴۱۶۴۵۰.۳	.	.	-۴۷۳۱۸۷	-۱۴۱۶۴۵۰.۳
(۲۶)	لاکتیک اسید	۲۹۱۸۱۱۰۰	۵۹۶۷۶۶.۶	۲۰۷۷۷۰۴.۱	۴۲۹.۶	۶۹۰۲.۶	-۵۹۶۳۳۷	-۲۰۷۰۸۰۱.۵
(۲۷)	آدی پیک اسید	۲۹۱۷۱۲۰۰	۱۵۱۷۶۲۲.۳	۲۴۲۵۳۳۵.۷	۱۴۰۰	۲۸۰۰	-۱۵۱۶۲۲۲.۳	-۲۴۲۲۵۳۵.۷
(۲۸)	سوربیتول	& ۳۸۲۴۶۰۰۰ ۲۹۰۵۴۴۲۰	۲۹۳۴۳۴۹.۲	۲۴۵۸۶۳۰.۴	۱۹۴۱۵.۶	۱۹۸۵۳.۵	-۲۹۱۴۹۳۳.۶	-۲۴۳۸۷۷۶.۹

شماره	ماده شیمیایی	شماره تعرفه	واردات		صادرات		ارزآوری (واردات-صادرات)	
			وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)
(۲۹)	انیدرید مالئیک	۲۹۱۷۱۴۰۰	۲۱۱۵۹۸۱.۶	۳۲۶۲۲۴۷	۴۲۶۹۷۵.۳	۷۹۵۹۰۶.۶	-۱۶۸۹۰۰۶.۳	-۲۴۶۶۳۴۰.۴
(۳۰)	فروکتوز	۱۷۰۲۶۰۰۰ & ۱۷۰۲۵۰۰۰	۵۰۹۴۰۰۸	۳۵۷۲۰۷۳.۹	۵۰۵۰۳۷.۶	۲۰۵۶۱۷.۴	-۴۵۸۸۹۷۰.۴	-۳۳۶۶۴۵۶.۵
(۳۱)	اکریلیک اسید	۲۹۱۶۱۱۰۰	۱۷۲۷۵۰۰.۵	۴۳۶۵۱۲۳.۹	۱۸۷۸	۳۰۱۷	-۱۷۲۵۶۲۲.۵	-۴۳۶۲۱۰۶.۹
(۳۲)	ویتامین C و مشتقات آن	۲۹۳۶۲۷۰۰	۵۵۴۵۷۳	۴۳۷۶۰۲۹.۳	۲۷۰.۱	۳۲۰۵.۸	-۵۵۴۳۰۲.۹	-۴۳۷۲۸۲۳.۵
(۳۳)	ایزوپروپیل الکل	۲۹۰۵۱۲۰۰	۴۰۸۲۰۲۰.۳	۵۷۳۳۵۷۲	۱۲۵۲۸.۵	۱۰۱۹۶.۶	-۴۰۶۹۴۹۱.۸	-۵۷۲۳۳۷۵.۴
(۳۴)	استن	۲۹۱۴۱۱۰۰	۶۶۶۴۴۵۱.۲	۸۱۲۷۱۸۳.۶	۹۶۱۶.۹	۱۳۳۷۵.۱	-۶۶۵۴۸۳۴.۳	-۸۱۱۳۸۰۸.۵
(۳۵)	سیتریک اسید	۲۹۱۸۱۴۰۰	۱۱۱۲۳۱۷۱.۹	۹۴۳۹۶۰.۹	۳۳۲۰۴.۸	۴۲۴۵۳.۷	-۱۱۰۸۹۹۶۷	-۹۳۹۷۱۵۵.۳
(۳۶)	لیزین و استرهای آن	۲۹۲۲۴۱۰۰	۶۶۱۹۹۲۰.۱	۱۲۹۹۵۸۵۹.۵	۱۲۷۵	۳۲۷۲.۵	-۶۶۱۸۶۴۵.۱	-۱۲۹۹۲۵۸۷
(۳۷)	گلیسرول	۱۵۲۰۰۰۰۰ & ۲۹۰۵۴۵۰۰	۱۶۶۹۳۴۳۰.۹	۱۹۰۲۶۲۱۶.۶	۸۴۰۶۸.۳	۱۰۵۴۸۶.۸	-۱۶۶۰۹۳۶۳	-۱۸۹۲۰۷۲۹.۸
(۳۸)	آسکوربیک اسید	-	-	-	-	-	-	-
(۳۹)	ایتاکونیک اسید	-	-	-	-	-	-	-
(۴۰)	بوتیریک اسید	-	-	-	-	-	-	-
(۴۱)	دی-کربوکسیلیک اسید	-	-	-	-	-	-	-
(۴۲)	زایلونیک اسید	-	-	-	-	-	-	-

ارزآوری (واردات-صادرات)		صادرات		واردات		شماره تعرفه	ماده شیمیایی	شماره
ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)			
-	-	-	-	-	-	-	سوکسینیک اسید	(۴۳)
-	-	-	-	-	-	-	فوران دی- کربوکسیلیک اسید	(۴۴)
-	-	-	-	-	-	-	فوماریک اسید	(۴۵)
-	-	-	-	-	-	-	کوجیک اسید	(۴۶)
-	-	-	-	-	-	-	گلوکاریک اسید	(۴۷)
-	-	-	-	-	-	-	گلوکاریک اسید	(۴۸)
-	-	-	-	-	-	-	گلی اکسیلیک اسید	(۴۹)
-	-	-	-	-	-	-	لینولنیک اسید	(۵۰)
-	-	-	-	-	-	-	مالونیک اسید	(۵۱)
-	-	-	-	-	-	-	آرژنین	(۵۲)
-	-	-	-	-	-	-	آلانین	(۵۳)
-	-	-	-	-	-	-	ایزولوسین	(۵۴)
-	-	-	-	-	-	-	پرولین	(۵۵)
-	-	-	-	-	-	-	تریپتوفان	(۵۶)
-	-	-	-	-	-	-	ترئونین	(۵۷)
-	-	-	-	-	-	-	سرین	(۵۸)

ارزآوری (واردات-صادرات)		صادرات		واردات		شماره تعرفه	ماده شیمیایی	شماره
ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)			
-	-	-	-	-	-	-	فنیل آلانین	(۵۹)
-	-	-	-	-	-	-	گلایسین	(۶۰)
-	-	-	-	-	-	-	لوسین	(۶۱)
-	-	-	-	-	-	-	هیستیدین	(۶۲)
-	-	-	-	-	-	-	هیدروکسی پرولین	(۶۳)
-	-	-	-	-	-	-	والین	(۶۴)
-	-	-	-	-	-	-	آکریل آمید	(۶۵)
-	-	-	-	-	-	-	زانتان	(۶۶)
-	-	-	-	-	-	-	ژلان	(۶۷)
-	-	-	-	-	-	-	سلولز	(۶۸)
-	-	-	-	-	-	-	کردلان	(۶۹)
-	-	-	-	-	-	-	لیگنین	(۷۰)
-	-	-	-	-	-	-	همی سلولز	(۷۱)
-	-	-	-	-	-	-	پلی هیدروکسی آلکانوات	(۷۲)
-	-	-	-	-	-	-	پلی هیدروکسی بوتیرات	(۷۳)
-	-	-	-	-	-	-	اتیل لاکتات	(۷۴)
-	-	-	-	-	-	-	آستازانتین	(۷۵)

ارزآوری (واردات-صادرات)		صادرات		واردات		شماره تعرفه	ماده شیمیایی	شماره
ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)	ارزش (دلار)	وزن (کیلو گرم)			
-	-	-	-	-	-	-	بتاکاروتن	۷۶
-	-	-	-	-	-	-	رنگدانه‌های میکروبی	۷۷
-	-	-	-	-	-	-	کارتنوئیدها	۷۸
-	-	-	-	-	-	-	آرابینوز	۷۹
-	-	-	-	-	-	-	آرابیتول	۸۰
-	-	-	-	-	-	-	زایلوز	۸۱
-	-	-	-	-	-	-	زایلیتول	۸۲
-	-	-	-	-	-	-	کربن مونوکسید	۸۳
-	-	-	-	-	-	-	متان	۸۴
-	-	-	-	-	-	-	سین گاز	۸۵
-	-	-	-	-	-	-	ویتامین K	۸۶
-	-	-	-	-	-	-	ایزوسوربید	۸۷
-	-	-	-	-	-	-	فارنسین	۸۸
-	-	-	-	-	-	-	متیل مت اکریلات	۸۹
-	-	-	-	-	-	-	اکونیت	۹۰

باتوجه به جدول ۴-۲ و دو رویکرد اقتصادی که برای تعیین اولویت تولید در بخش ۲ بیان شد، مواد با بیشترین ارزش آوری و یا مواد با بیشترین ارزشبری می‌توانند در اولویت تولید به روش زیستی قرار گیرند.

اگرچه این آمار و ترتیب مواد از نظر نیاز اقتصادی اولویت تولید را تعیین می‌کنند ولی امکان سنجی تولید آن‌ها براساس امکانات داخلی و شرایط حاکم بر صنعت ایران می‌تواند اولویت تولید را از یک ماده به ماده دیگر تغییر دهد. بنابراین، تمام شرایط اقتصادی، علمی و صنعتی در کنار هم می‌توانند تصمیم اصلی برای اولویت بخشیدن به تولید یک ماده را بسازند. این پژوهش، امکان‌سنجی اقتصادی را برای تعیین اولویت تولید یک ماده شیمیایی زیست‌پایه از نگاه اقتصادی در اختیار نهادهای ذی‌ربط قرار می‌دهد ولی تصمیم نهایی برای شروع تولید صنعتی یک ماده مستلزم بررسی‌های دیگر نیز خواهد بود. به عبارت دیگر، گام اول و اساسی برای انتخاب یک ماده می‌تواند میزان ارزش آوری آن و نیاز اقتصادی یک کشور باشد و سپس، در گام‌های بعدی می‌توان شرایط علمی و فنی را بررسی کرد تا در نهایت، تصمیم نهایی برای آغاز تولید یک ماده گرفته شود.