

مقالات به عنوان سوخت خودروهای سبک

مؤلفین:

مهندس طاهر رحیمی

مهندس ابراهیم کریمی صالح

مهندس عباس لطیفی

مهندس امیر حسن خانی مجد



سازمان صنایع دفاع

معاونت تحقیقات و توسعه صنعتی

کلیه‌ی حقوق محفوظ و متعلق به سازمان صنایع دفاع است.
هر نوع تکثیر یا نشر تمام یا بخش‌های مستقلی از این کتاب، منوط به اجازه‌ی کتبی است.

عنوان و نام پدیدآور	:	متانول به عنوان سوخت خودروهای سبک/مولفین طاهر رحیمی...و دیگران؛
مشخصات نشر	:	تهران: شرکت پیشرو فناوری قائد، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	:	۴۶۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۹۴۲۹۹-۰۰-۵: ۱۴۵۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	مولفین طاهر رحیمی، ابراهیم کریمی صالح، عباس لطیفی * زهرا حسن خانی مجد.
داشت	:	کتابنامه: ص. ۴۴۵.
موضوع	:	متانول به منزله سوخت، سوخت‌های فسیلی
زبان	:	رحیمی، طاهر، ۱۳۳۴ -
شناسه نزوده	:	سازمان صنایع دفاع، معاونت تحقیقات و توسعه صنعتی
شناسه افزوده	:	پژوهشکده اندیشه دفاعی، گروه پژوهشی آینده‌نگاری علوم و فناوری‌های دفاعی
رده بندی کنگره	:	TP۳۵۸/م۲ ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	:	۶۶۲/۶۶۹۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۱۰۴۳۱

عنوان: متانول به عنوان سوخت خودروهای سبک

نویسندگان: مهندس طاهر رحیمی، مهندس ابراهیم کریمی صالح، مهندس عباس لطیفی، مهندس زهرا حسن خانی مجد

صاحب امتیاز و پدیدآورنده: معاونت تحقیقات و توسعه صنعتی سازمان صنایع دفاع

نظارت: پژوهشکده اندیشه دفاعی، گروه پژوهشی آینده‌نگاری علوم و فناوری‌های دفاعی

ناشر: انتشارات شرکت پیشرو فناوری قائد

نوبت چاپ اول: زمستان ۱۳۹۲

تیراژ: ۲۰۰ جلد

قیمت: ۱۴۵۰۰ تومان

مرکز توزیع و پخش:

تهران، بالاتر از چهارراه پاسداران، سه‌راه اختیاریه، سازمان صنایع دفاع، معاونت تحقیقات و توسعه صنعتی

تلفن: ۰۲۱-۲۲۷۷۱۲۲۳۰ www.idea-sasad.ir

تهران، نارمک، بالاتر از میدان نبوت (هفت حوض)، خیابان کیانی ثابت، مجتمع تجاری کیش، طبقه ششم، واحد ۱۱، انتشارات شرکت پیشرو فناوری قائد

تلفن: ۰۲۱-۷۷۲۴۱۰۱۴

فهرست مطالب

- پیش‌گفتار ۲۷/
- فصل اول: مقدمه ۲۹/
- فصل دوم: سوخت‌های جایگزین و محدودیت‌ها ۳۳/
- فصل سوم: سوخت‌های فسیلی ۳۵/
- ۱-۳- نفت خام، منابع و مصرف ۳۹/
- ۲-۳- بنزین ۵۵/
- ۳-۳- گاز طبیعی ۵۷/
- ۴-۳- گازهای مایع شده پتروشیمی (LPG) ۶۲/
- فصل چهارم: سوخت‌های تجدیدپذیر ۶۵/
- ۱-۴- سوخت متانولی ۶۵/
- ۱-۴-۱- سوابق مصرف سوخت متانولی در ایران ۸۶/
- ۱-۴-۲- سوابق مصرف سوخت متانولی در آمریکا ۱۰۵/
- ۱-۴-۳- سوابق مصرف سوخت متانولی در چین ۱۱۱/
- ۱-۴-۴- سوابق مصرف سوخت متانولی در نیوزیلند ۱۱۳/
- ۱-۴-۵- سوابق مصرف سوخت متانولی در اتحادیه اروپا ۱۱۳/
- ۲-۴- اتانول ۱۱۴/

۴-۲-۱- اتانول در ایران / ۱۲۵

۴-۳- سایر الکل ها / ۱۲۸

فصل پنجم: خواص متانول / ۱۳۱

۵-۱- خواص شیمیایی و فیزیکی متانول / ۱۳۱

۵-۲- واکنش های شیمیایی متانول / ۱۳۶

۵-۳- کاربردهای متانول / ۱۳۷

۵-۳-۱- فرآیند تبدیل متانول به اولفین (MTO) / ۱۳۸

۵-۳-۲- فرآیند تبدیل متانول به بنزین (MTG) / ۱۳۹

فصل ششم: تولید متانول / ۱۴۳

۶-۱- فرآیند تولید متانول / ۱۴۴

۶-۲- تولید جهانی متانول / ۱۴۵

۶-۳- تولید متانول در ایران / ۱۴۶

۶-۴- قیمت جهانی متانول / ۱۶۱

۶-۵- آینده متانول / ۱۶۵

فصل هفتم: خودروهای FFV / ۱۷۵

۷-۱- تاریخچه خودروهای FFV / ۱۸۲

۷-۲- مشخصات فنی خودروهای FFV / ۱۹۵

۷-۳- رانندمان انرژی در خودروها / ۲۰۴

فصل هشتم: آزمون های سوخت متانولی / ۲۱۳

۸-۱- آزمون های اثبات سوخت خودرو / ۲۱۳

۸-۲- آزمون های تاثیر سوخت بر خودرو / ۲۴۸

فصل نهم: آلاینده های سوخت و استانداردهای مربوطه / ۲۵۹

۹-۱- آلاینده های ناشی از تبخیر سوخت / ۲۷۰

۹-۲- آلاینده های ناشی از احتراق سوخت / ۲۷۷

۹-۳- گازهای گلخانه ای و چرخه CO₂ / ۳۰۰

فصل دهم: آثار ناشی از مصرف سوخت متانولی ۳۱۷

۱-۱۰- آلاینده‌گی / ۳۱۷

۲-۱۰- قیمت سوخت / ۳۴۵

۳-۱۰- شتاب خودرو / ۳۵۱

۴-۱۰- مصرف سوخت / ۳۵۸

۵-۱۰- هزینه نگهداری و تعمیرات / ۳۶۴

۶-۱۰- ایمنی سوخت / ۳۷۳

۷-۱۰- زیان‌های لازم / ۳۷۸

۸-۱۰- خوردگی / ۳۸۳

۹-۱۰- استوری / ۳۹۰

فصل یازدهم: کاربرد های سوخت متانولی ۴۰۷

۱-۱۱- خودرو های سبک / ۴۰۷

۲-۱۱- کاربرد در نیروگاه ها / ۴۱۰

فصل دوازدهم: مصوبات مصرف سوخت دیاز ۴۱۳

۱-۱۲- مقررات ایالت فدرال / ۴۱۳

۲-۱۲- قوانین فدرال / ۴۱۴

۳-۱۲- قوانین کالیفرنیا / ۴۲۴

۴-۱۲- برنامه های هوای منطقه محلی / ۴۲۶

۵-۱۲- برنامه های سوخت های جایگزین / ۴۲۶

علامه اختصاری / ۴۴۵

منابع / ۴۵۱

فهرست جداول

- جدول (۱-۳): توزیع منابع انرژی مورد استفاده در کشور آمریکا ۴۷
- جدول (۲-۳): مقایسه استفاده از منابع انرژی مختلف برای تولید برق در چندین کشور صنعتی ۴۹ /
- جدول (۳-۳): پروژه‌های جدید ایران برای استخراج نفت خام تا سال ۲۰۱۵ (۱۳۹۴ شمسی) ۵۴ /
- جدول (۴-۳): صادرات نفت خام ایران به کشورهای مختلف در حساب هزار بشکه در روز در سال ۲۰۰۸ / ۵۵
- جدول (۵-۳): ظرفیت پالایشگاه‌های ایران در سال ۲۰۰۹ / ۵۶
- جدول (۶-۳): ترکیب شیمیایی گاز طبیعی در چندین منطقه مختلف ۵۸ /
- جدول (۱-۴): استاندارد اروپایی EN 228 1999+ مربوط به سوخت بنزین سوپر ۵۹
- جدول (۲-۴): کلاس‌های مختلف بنزین متانولی بر اساس استاندارد ASTM D 5797-96 ۸۰ /

جدول (۳-۴): کلاس‌های مختلف بنزین متانولی M85 بر اساس استاندارد GM4.713M
۸۱/

جدول (۴-۴): میزان حداکثر فشار بخار بنزین متانولی برای کشور چین در فواصل مختلف
زمانی ۸۲/

جدول (۵-۴): تاثیر اجزای سازنده بنزین بر حلالیت متانول در آن / ۸۴

جدول (۶-۴): تاثیر اجزای سازنده بنزین بر فشار بخار بنزین متانولی M15 / ۸۵

جدول (۷-۴): تاثیر میزان آب و حلال کمکی در دو فاز شدن بنزین متانولی / ۸۷

جدول (۸-۴): مشخصات خودروی مورد استفاده در تست / ۸۹

جدول (۹-۴): مقایسه آلایندگی‌های منتشر شده و مصرف سوخت خودروی پژو ۴۰۵ با بنزین -

های مختلف در متانول استاندارد آلایندگی Euro II / ۹۰

جدول (۱۰-۴): نتایج آزمون سوخت حاوی متانول (سوخت A) / ۹۲

جدول (۱۱-۴): نتایج آنالیز سوخت حاوی متانول (سوخت B) / ۹۵

جدول (۱۲-۴): نتایج آنالیز بنزین با بنزین معمولی / ۹۸

جدول (۱۳-۴): مصرف سوخت و آلایندگی‌های انتشار یافته از بنزین سوپر و مخلوط‌های

بنزین / متانول ۱۵٪ در خودروی سمند با سیکل سوخت ECE15-05 / ۱۰۳

جدول (۱۴-۴): شرکت‌های توزیع‌کننده بنزین متانول ۱۵٪ در کلان‌شهر تهران در سال ۱۹۹۶ / ۱۰۷-۱

جدول (۱۵-۴): میزان مصرف سوخت متانولی و تعداد خودروهای اختصاص داده شده به آن در طی

سال‌های ۱۹۹۲-۲۰۰۲ / ۱۰۸

جدول (۱۶-۴): لیست خودروهای سبک FFV با مدل‌های مختلف در اروپا و آمریکا / ۱۱۰

جدول (۱۷-۴): لیست خودروهای سبک FFV با مدل‌های مختلف در آسیا / ۱۱۱

جدول (۱۸-۴): خواص فیزیکی اتانول / ۱۱۵

جدول (۱۹-۴): کلاس‌های مختلف بنزین اتانولی E85 بر اساس استاندارد ASTM

117/ D5798-10

جدول (۴-۲۰): تولید اتانول در بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۸ و پیش‌بینی آن برای سال ۲۰۱۲ بر حسب میلیون گالن ۱۲۰/

جدول (۴-۲۱): وضعیت تولید و مصرف اتانول سوختی کشور کلمبیا بر حسب میلیون لیتر ۱۳۲/

جدول (۴-۲۲): تغییرات قیمت اتانول و ذرت در ایالت داکوتا بر حسب دلار برگالن ۱۲۴/

جدول (۴-۲۳): میزان واردات اتانول به ایران در بازه زمانی ۲۰۰۵-۲۰۰۳ بر حسب دلار ۲۵/

جدول (۴-۲۴): لیست تولیدکنندگان اتانول ایران و ظرفیت اسمی آن‌ها بر حسب میلیون لیتر در سال ۱۳۷۱

جدول (۴-۲۵): مقایسه برخی از خواص الکل‌های کاندید به عنوان سوخت با بنزین ۱۳۹/

جدول (۵-۱): خواص فیزیکی متانول ۱۳۲

جدول (۵-۲): ویژگی‌ها و روش‌های آزمون متانول سوختی بر اساس استاندارد ASTM D 1152-97 ۱۳۴/

جدول (۵-۳): مقایسه بنزین حاصل از فرآیند MTG با بنزین متعارف ۱۴۱/

جدول (۶-۱): خلاصه‌ای از انواع روش‌ها و مراد اولیه و روشی برای سنتز متانول ۱۵۳/

جدول (۶-۲): میزان تولید متانول کشور چین برای سال‌های مختلف ۱۵۶/

جدول (۶-۳): لیست برخی از اعضای IMPCA و نام شرکت‌های درج مربوطه ۱۵۸/

جدول (۶-۴): میانگین تغییرات قیمت متانول در ۱۱ سال مربوط به متعلق به شرکت methanex ۱۶۲/

جدول (۶-۵): میانگین تغییرات قیمت متانول در چندین ماه متوالی سال ۲۰۰۹ متعلق به شرکت methanex ۱۶۳/

جدول (۶-۶): قیمت فروش متانول برای اروپا معتبر برای ۲۷ ژوئن تا ۱ ژوئیه سال ۲۰۱۱ ۱۶۴/

جدول (۶-۷): قیمت فروش متانول برای آسیا معتبر برای ۴ و ۵ ژوئیه سال ۲۰۱۱ ۱۶۴/

جدول (۷-۱): انواع خودروی FFV تولید شده توسط خودروسازی CHRYSLER ۱۷۷/

- جدول (۷-۲): انواع خودروی FFV تولید شده توسط شرکت خودروسازی FORD ۱۷۸/
- جدول (۷-۳): انواع خودروی FFV تولید شده توسط شرکت خودروسازی GM ۱۷۹/
- جدول (۷-۴): انواع خودروی FFV تولید شده توسط شرکت خودروسازی BENZ ۱۸۰/
- جدول (۷-۵): انواع خودروی FFV تولید شده توسط شرکت خودروسازی NISSAN ۱۸۰/
- جدول (۷-۶): روند افزایشی در تعداد انواع خودروی FFV توسط شرکت‌های مختلف خودرو سازی آمریکا ۱۸۰/
- جدول (۷-۷): روند افزایشی در تعداد انواع خودروی FFV توسط شرکت‌های مختلف خودرو سازی برزیل ۱۸۰/
- جدول (۷-۸): روند افزایشی در تعداد انواع خودروی FFV توسط شرکت‌های مختلف خودروسازی سوئد ۱۸۱/
- جدول (۷-۹): تعداد و انواع خودروهای مورد استفاده در ایالت کالیفرنیا در سال ۲۰۰۵-۱۹۳/
- جدول (۷-۱۰): مقایسه نرخ رشد خودروهای FFV فروش رفته در ایالت کالیفرنیا ۱۹۴/
- جدول (۷-۱۱): تعداد و انواع خودروهای FFV با سوخت متانولی فروش رفته در ایالت کالیفرنیا ۱۹۴/
- جدول (۷-۱۲): تغییرات در قطعات خودرو FFV برای مصرف متانول و اتانول ۱۹۷/
- جدول (۷-۱۳): ریز هزینه‌های مربوط به افزایش قیمت خودرو FFV ۲۰۳/
- جدول (۷-۱۴): گرمای تشکیل مواد در حالت استاندارد ۲۰۷/
- جدول (۸-۱): استاندارد ASTM D4814-02 مربوط به سوخت بنزین خود ۲۱۴/
- جدول (۸-۲): محدوده مجاز (معیار پذیرش) فشار بخار و نرخ تقطیر بنزین خودرو (احتراق داخلی) بر اساس استانداردهای ۲۱۵/ ASTM D4953, 5190, 5191, 3720, 2533
- جدول (۸-۳): الزامات کلاس حفاظتی قفل بخار (Vapor Lock) بنزین خودرو بر اساس استاندارد ASTM D2533 ۲۱۸/
- جدول (۸-۴): استاندارد ASTM D910-03 مربوط به سوخت بنزین هواپیما ۲۱۹/
- جدول (۸-۵): استاندارد اروپایی En 228 1999+ مربوط به سوخت بنزین سوپر ۲۲۳/

- جدول (۸-۶): کلاس‌های مختلف بنزین معمولی بر اساس استاندارد - En 228 1999 / ۲۲۵
- جدول (۸-۷): استاندارد ملی کره جنوبی برای بنزین خودرو ۲۲۶
- جدول (۸-۸): استاندارد چینی سوخت بنزین متانولی M5، DB T 92-2002 / ۲۲۷
- جدول (۸-۹): استاندارد چینی سوخت بنزین متانولی M15، DB T 988-2005 / ۲۳۰
- جدول (۸-۱۰): استاندارد چینی سوخت بنزین متانولی M30، DB T 756.2-2009 / ۲۳۳
- جدول (۸-۱۱): بنزین متانولی M85 بر اساس استاندارد ASTM D 5797-96 / ۲۳۶
- جدول (۸-۱۲): بنزین متانولی M85 بر اساس استاندارد GM4713M / ۲۳۸
- جدول (۸-۱۳): بنزین متانولی M85 بر اساس استاندارد چینی GB T 23799-2009 / ۲۴۰
- جدول (۸-۱۴): مقایسه فنی دستگاه تجاری اندازه‌گیری فشار بخار RVP / ۲۴۵
- جدول (۸-۱۵): کلاس‌های بنزین خودرویی نوار مس در بنزین خودرو مطابق استاندارد ASTM D130-94 / ۲۴۷
- جدول (۸-۱۶): خلاصه‌ای مقایسه‌ای از استانداردها و دستورالعمل‌های مورد استفاده در انواع سوخت بنزینی ۲۵۱
- جدول (۹-۱): میزان آلاینده‌های احتراقی مورد اجبار برای استانداردهای Euro I-V / ۲۶۱
- جدول (۹-۲): حداکثر میزان آلاینده‌های احتراقی خودرو بر اساس استانداردهای Euro V-VI / ۲۶۲
- جدول (۹-۳): نقشه راه اتحادیه اروپا برای رسیدن به استانداردهای Euro V-VI / ۲۶۳
- جدول (۹-۴): حداکثر میزان آلاینده‌های احتراقی خودرو بر اساس استانداردهای آمریکایی LEV 1 / ۲۶۴
- جدول (۹-۵): حداکثر میزان آلاینده‌های احتراقی خودرو بر اساس استانداردهای آمریکایی LEV 2 / ۲۶۴
- جدول (۹-۶): حداکثر میزان آلاینده‌های احتراقی خودرو بر اساس استانداردهای ژاپنی / ۲۶۷
- جدول (۹-۷): مقایسه استاندارد آلاینده‌های احتراقی ایران و چند کشور دیگر / ۲۶۸
- جدول (۹-۸): وضعیت استاندارد آلاینده‌های خودرو سبک با سوخت بنزین در آسیا / ۲۶۹

جدول (۹-۹): استاندارد EC 2000/2005 و EURO 3/EURO 4 جهت اندازه‌گیری آلاینده-

های تبخیری / ۲۷۵

جدول (۹-۱۰): وضعیت آلاینده‌های خودروهای آمریکایی از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۷ / ۲۷۶

جدول (۹-۱۱): تقسیم‌بندی ترکیبات مضر ناشی از احتراق سوخت توسط EPA بر مبنای

خطر سرطان‌زایی / ۲۷۷

جدول (۹-۱۲): وضعیت ۲۵ کشور برتر از نظر استاندارد میزان بنزن در بنزین خودرو / ۲۷۹

جدول (۹-۱۳): مقایسه ترکیبات آلی مضر ناشی از احتراق سوخت توسط EPA بر مبنای خطر

سرطان‌زایی / ۲۸۳

جدول (۹-۱۴): مقایسه ذرات معلق منتشر شده در مناطق و سال‌های مختلف در کشور

آمریکا / ۲۸۴

جدول (۹-۱۵): استاندارد کیفیت هوا، آمریکا و حد مجاز آلاینده‌های مختلف / ۲۹۵

جدول (۹-۱۶): استاندارد کیفیت هوا، اروپا و حد مجاز آلاینده‌های مختلف / ۲۹۶

جدول (۹-۱۷): شرح وقایع زمانی تغییرات حاصل شده بر الزامات بنزین مورد استفاده در

آمریکا / ۲۹۸

جدول (۹-۱۸): منابع عمده تولید گازهای گلخانه‌ای و تغییرات آن در اتمسفر / ۳۰۱

جدول (۹-۱۹): میزان انتشار آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای ناشی از زیر بخش‌های انرژی در

سال ۱۳۸۳ / ۳۰۳

جدول (۹-۲۰): اندیس خسارت اقتصادی گازهای گلخانه‌ای، ۱۳۸۱ / ۳۰۴

جدول (۹-۲۱): میزان تولید گازهای گلخانه‌ای در آمریکا به تفکیک تغییرات / ۳۰۶

جدول (۹-۱۰): خلاصه تغییرات ایجاد شده در آلاینده‌گی و مصرف سوخت خودرو ناشی از

جایگزینی CNG با بنزین / ۳۲۰

جدول (۹-۲): تغییرات ایجاد شده در آلاینده‌گی خودرو ناشی از جایگزینی سوخت متانولی و اتانولی

با بنزین / ۳۲۵

جدول (۱۰-۳): مقایسه وضعیت آلاینده‌گی دو نوع خودروی FFV مدل ۲۰۰۵ با سوخت متانولی و بنزین ۳۳۰

جدول (۱۰-۴): مقایسه وضعیت آلاینده‌گی خودروی FFV اولیه با تغییر در سوخت / ۳۳۶
جدول (۱۰-۵): تغییرات در آلاینده‌های خودرو با سوخت‌های مختلف E10، LPG و CNG نسبت به بنزین پایه / ۳۴۱

جدول (۱۰-۶): تغییرات در قیمت بنزین و سوخت E85 بر حسب \$/gal در چند تاریخ منتخب سال ۱۳۸۱ / ۳۴۸
جدول (۱۰-۷): قیمت مقایسه‌ای چندین سوخت در ایالت کالیفرنیا و فدرال برای سال ۱۹۹۸ / ۳۴۸

جدول (۱۰-۸): قیمت مقایسه‌ای چندین سوخت قابل استفاده در داخل کشور / ۳۵۰
جدول (۱۰-۹): مقایسه سوخت‌ها بر مبنای نوع سوخت تحت شرایط مشابه / ۳۵۴
جدول (۱۰-۱۰): تاثیر فاکتورهای مختلف بر میزان کاهش اقتصاد سوخت / ۳۶۱
جدول (۱۰-۱۱): مقایسه اقتصاد سوخت برای چند خودرو و سوخت مختلف / ۳۶۲
جدول (۱۰-۱۲): لیست تعمیرات و قطعات تعویض شده برای چند خودرو و سوخت مختلف در برنامه سوخت‌های جایگزین آمریکا / ۳۶۶
جدول (۱۰-۱۳): تعداد، سال و نوع سوخت مورد استفاده در تست نظرسنجی از راننده‌ها برای چند خودروی مختلف / ۳۶۸

جدول (۱۰-۱۴): سهم هر کدام از مشکلات اعلام شده توسط رانندگان برای سوخت‌های مختلف مورد استفاده / ۳۷۱

جدول (۱۰-۱۵): افزایش هزینه مربوطه به انواع خودروهای با سوخت‌های متانولی / ۳۸۱
جدول (۱۰-۱۶): ترکیب محلول‌های مورد استفاده در مطالعه خوردگی بنزین متانولی / ۳۸۳
جدول (۱۰-۱۷): آنالیز روغن‌های مورد استفاده در مطالعه خوردگی بنزین متانولی M85 پس از مصرف / ۳۹۰

جدول (۱۰-۱۸): مقایسه عملکرد سیستم سوخت‌رسانی بنزین E10 با بنزین پایه / ۳۹۲

جدول (۱۰-۱۹): مقایسه تاثیر بنزین ۱۰٪ متانولی، ۱۰٪ اتانولی و ۱۰٪ MTBE بر انواع

پلیمرها / ۳۹۳

جدول (۱۱-۱): مقایسه پارامترهای عملکردی یک نیروگاه ۵۰۰ مگا واتی سیکل ترکیبی با

چندین سوخت مختلف / ۴۱۱

جدول (۱۱-۲): مقایسه قیمت تمام شده برق در یک نیروگاه سیکل ترکیبی با چندین سوخت

مختلف / ۴۱۲

جدول (۱۲-۱): مقایسه مقررات EP Act و CAAA / ۴۱۵

جدول (۱۲-۲): سرمایه اختصاص یافته برای سال مالی ۲۰۱۱-۲۰۱۰ جهت برنامه

سوخت‌های جایگزین / ۴۲۱

جدول (۱۲-۳): مقایسه نقطه میانی کلیدی / ۴۳۲

جدول (۱۲-۴): شرح سوابق و فاع مربوط به مصرف سوخت اتانول به ترتیب زمانی در

سال‌های ۱۹۶۷-۱۹۹۵ / ۴۳۷

www.ketab.ir

فهرست شکل‌ها

- شکل ۲-۱: معرفی سنجش‌های مختلف بر اساس تعریف درده منش انرژی کالفرن
- شکل ۳-۱: تغییرات در نرخ رشد جهان و مصرف سالانه انرژی با زمان ۴۱
- شکل ۳-۲: تغییرات منابع نفت خام قابل استخراج با زمان ۴۲
- شکل ۳-۳: تغییرات قیمت نفت خام در بازار جهانی و شوک‌های مربوطه ۴۳
- شکل ۴-۳: تغییرات قیمت نفت خام و متانول در ۱۰ سال اخیر ۴۴
- شکل ۵-۳: پیش‌بینی تقاضای سوخت مایع برای آسیا و جمع منابع تامین موجود ۴۵
- شکل ۶-۳: مقایسه مصرف سرانه انرژی در دنیا ۴۶
- شکل ۷-۳: توزیع منابع تامین انرژی در ایران ۴۸
- شکل ۸-۳: مقایسه میزان تولید و مصرف برق در ایران نسبت به زمان ۵۰
- شکل ۹-۳: توزیع منابع نفت خام دنیا بر اساس ارزیابی انجام شده در سال ۲۰۰۶ ۵۱
- شکل ۱۰-۳: منابع قطعی نفت خام دنیا و سهم ایران به عنوان رتبه سوم ۵۲
- شکل ۱۱-۳: تولیدکنندگان نفت خام اوپک و رتبه دوم ایران (۱۳/۵٪ از کل تولید اوپک) ۵۲/

شکل (۳-۱۲): مقایسه تولید، مصرف و صادرات نفت خام ایران از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۸

(۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷) / ۵۳

شکل (۳-۱۳): مقایسه ذخایر گاز طبیعی کشورهای مختلف و سهم ایران در آن / ۶۰

شکل (۳-۱۴): توزیع ذخایر گاز طبیعی اثبات شده بر اساس ارزیابی‌های انجام شده در

سال ۲۰۰۶ / ۶۰

شکل (۳-۱۵): روند افزایش مصرف گاز طبیعی در دنیا / ۶۱

شکل (۴-۱): نمایش تغییرات حلالیت متانول در بنزین با تغییرات دما / ۶۶

شکل (۴-۲): نمودار فازی و نمایش تغییرات حلالیت متانول در بنزین با تغییرات دما / ۶۹

شکل (۴-۳): نمودار فازی و نمایش تغییرات حلالیت متانول، آب و بنزین در یکدیگر

/ ۷۰

شکل (۴-۴): دمای درجی شدن آب در مخلوط بنزین متانولی / ۷۱

شکل (۴-۵): دمای دو فازي شدن مخلوط بنزین، متانول، آب و ۳٪ کمک حلال

Igepal / ۷۱

شکل (۴-۶): نمایش تغییرات حلالیت متانول در بنزین با حضور حلال‌های کمکی و

برای مقادیر متفاوتی از آب، A=1000 ppm water و B=3000 ppm water / ۷۲

شکل (۴-۷): نمایش تغییرات دمای دو فازي شدن مخلوط ۱۵٪ حجمی متانول در بنزین

(M15) با حضور حلال کمکی بوتیل الکل برای مقادیر مختلف آب / ۷۳

شکل (۴-۸): نمایش تغییرات دمای دو فازي شدن مخلوط متانول در بنزین برای دو نوع

بنزین بدون سرب مختلف A و B و مقادیر متفاوتی از آب / ۷۴

شکل (۴-۹): نمایش تاثیر حلال کمکی بنزین الکل با غلظت ۵٪ حجمی بر دمای دو

فازی شدن مخلوط متانول در بنزین برای دو نوع بنزین بدون سرب مختلف A و B و

مقادیر متفاوتی از آب / ۷۵

شکل (۴-۱۰): تاثیر کمک حلال CO-530 و ۱-پنتانول بر دمای دو فازي شدن مخلوط

بنزین متانول با ۲٪ آب / ۷۶

شکل (۴-۱۱): تاثیر میزان آب بر دمای دو فازي شدن مخلوط بنزين متانولي (سمت چپ) و اثر حلال كمكي براي يك مخلوط M10 (سمت راست) ۷۷

شکل (۴-۱۲): تغييرات در فشار بخار بنزين الكلي در دماي °F ۱۰۰ نسبت به درصد الكل (متانول يا اتانول) ۷۸/

شکل (۴-۱۳): تغييرات در فشار بخار بنزين اكسيژن دار در دماي °F ۱۰۰ نسبت به درصد اکسيژن ۷۹

شکل (۴-۱۴): تغييرات در فشار بخار بنزين متانولي در اثر افزايش تركيبات كاهش دهنده فشار بخار ۸۰/

شکل (۴-۱۵): نتايج اندازه گيري توان سر چرخ خودروي پژو ۴۰۵ در دورهاي مختلف موتور با بنزين معمولي و بنزين متانولي (M30) ۱۰۱

شکل (۴-۱۶): نتايج اندازه گيري توان موتور ۱۰۱۳ TPI ۱۶۰۰ cc بنزين متانولي و متانول با بنزين سوپر ۱۰۲

شکل (۴-۱۷): نتايج اندازه گيري مصرف سوخت موتور ۱۰۱۳ TPI ۱۶۰۰ cc بنزين متانولي و مقايسه آن با بنزين سوپر ۱۰۳/

شکل (۴-۱۸): نتايج اندازه گيري تأثير بنزين متانولي ۱۵٪ (M15) بر خواص مكانيكي پليمير HDPE (بنزين ۱ و ۲ دو فرمولاسيون متفاوت بر روي متانولي ۱۵٪ و بنزين ۲ از نوع بنزين معمولي پالايشگاهي) ۱۰۴/

شکل (۴-۱۹): نتايج اندازه گيري تأثير بنزين متانولي ۱۵٪ (M15) بر خواص مكانيكي چند لاستيك مورد استفاده در مسير سوخت رسانی خودرو (بنزين ۱ و ۲ از نوع متانولي ۱۵٪ و بنزين ۳ از نوع بنزين معمولي پالايشگاهي) ۱۰۵/

شکل (۴-۲۰): منحنی مصرف ماهانه اتانول سوختی در آمریکا در بازه زمانی ۲۰۱۰-۱۱/۱۹۸۱

شکل (۴-۲۱): میزان تولید اتانول سوختی دنیا بر حسب میلیون لیتر در بازه زمانی ۲۰۰۵-۱۹۷۵ و پیش‌بینی تولید آن تا سال ۲۰۲۰/۱۲۱

شکل (۴-۲۲): پیش‌بینی میزان تقاضای کشور فیلیپین به سوخت اتانولی E10 بر حسب

میلیون لیتر در سال برای بازه زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۵ / ۱۲۲

شکل (۴-۲۳): سهم کشورهای مختلف دنیا در تولید اتانول و منابع مربوطه در سال

۲۰۰۱ / ۱۲۳

شکل (۵-۱): ساختار مولکولی و فضایی متانول / ۱۳۱

شکل (۵-۲): تقاضای جهانی برای مصرف متانول در سال ۲۰۰۷ / ۱۳۷

شکل (۵-۳): فلودیاگرام فرآیند تولید بنزین از متانول (MTG) / ۱۴۰

شکل (۶-۱): تبدیل سیدهای کربن به متانول بر اساس خوراک ورودی ۷۳٪ از H_2 ، ۱۵٪ از

CO، ۹٪ از CO_2 و ۲٪ از CH_4 . (—) فشار ۳۰ MPa، (—) فشار ۲۰ MPa، (.....)

فشار ۱۰ MPa و (.....) فشار ۵ MPa / ۱۴۶

شکل (۶-۲): فلودیاگرام فرآیند سنتز متانول از گاز سنتز / ۱۴۷

شکل (۶-۳): سنتز متانول از منابع مختلف و کاربردهای کلی آن / ۱۵۲

شکل (۶-۴): تقاضای جهانی متانول در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۳ / ۱۵۵

شکل (۶-۵): تقاضای جهانی متانول برای سال ۲۰۰۸ و پیش‌بینی آن برای سال ۲۰۱۳ و

تفکیک سهم مناطق مختلف / ۱۵۵

شکل (۶-۶): سهم کشورهای مختلف آسیا در تولید متانول برای سال‌های ۲۰۰۸ و

۲۰۱۳ / ۱۵۶

شکل (۶-۷): جابجایی مناطق تولید متانول از آمریکا به آسیا / ۱۵۷

شکل (۶-۸): تاثیر قیمت متانول بر قیمت بنزین در اختلاط مستقیم متانول-بنزین بر

اساس حجم و انرژی معادل / ۱۶۵

شکل (۶-۹): پیش‌بینی تقاضای متانول برای شمال شرق آسیا / ۱۶۸

شکل (۶-۱۰): میزان افزایش و کاهش ظرفیت واحدهای جهانی متانول / ۱۶۹

شکل (۶-۱۱): تولید و واردات متانول برای چهار کشور شمال شرق آسیا / ۱۷۰

شکل (۶-۱۲): تولید، واردات و صادرات متانول در کشور چین / ۱۷۱

شکل (۶-۱۲): نمایش وضعیت آینده انرژی و چرخه کربن و نقش استراتژیک متانول در

آن ۱۷۳

شکل (۶-۱۴): نمایش وضعیت آینده انرژی و نقش استراتژیک متانول در آن ۱۷۴

شکل (۷-۱): تغییرات ایجاد شده در خودروی TAURUS 3.0L FFV شرکت فورد

جهت مصرف سوخت متانولی ۱۹۶

شکل (۷-۲): تغییرات ایجاد شده در خودروی Sable 3.0L FFV شرکت فورد جهت مصرف

سوخت متانولی ۱۹۷

شکل (۸-۳): تغییرات دما و گرمايي موتورهاي احتراقي داخلي فعلي با آينده ۲۰۴/

شکل (۸-۲): آنالیز دما و گرمايي موتورهاي احتراقي داخلي با قانون اول و دوم ترموديناميك

۲۰۵/

شکل (۸-۵): نمودار دما و گرمايي موتورهاي احتراقي داخلي موتور - تبدیل سوخت - گاز

سنتز ۲۰۶

شکل (۸-۶): راندمان گرمایی موتورهاي احتراقي داخلي با استفاده از زيئي گرمي اتلافي موتور و تبديل

سوخت به گاز سنتز ۲۰۹/

شکل (۷-۷): نمایش اثر دما در پیشرفت واکنش شماره ۳ و ۸، مقدار انرژی منتقل شده و

تغییر در راندمان بر حسب درصد تبدیل این واکنش‌ها به سوخت مختلف ایزو اکتان

(بنزین)، اتانول و متانول ۲۱۱/

شکل (۷-۸): توزیع انرژی احتراق برای سه نوع سوخت متانول، اتانول و بنزین بر حسب درصد

واکنش ریفرم ۲۱۲/

شکل (۸-۱): نمودار تقطیر بنزین تابستانی و زمستانی با استفاده از روش استاندارد

ASTM D86 ۲۱۷/

شکل (۸-۲): دستگاه اندازه‌گیری فشار بخار با روش استاندارد ASTM D4953-99a

۲۴۳/

شکل (۳-۸): دستگاه اندازه‌گیری فشار بخار با روش استاندارد ASTM D5 190-01/

۲۴۴/

شکل (۴-۸): دستگاه اندازه‌گیری فشار بخار با روش استاندارد ASTM D4953/ ۲۴۶

شکل (۱-۹): نمایش انواع آلاینده‌گی خودرو (تبخیری و احتراقی) / ۲۶۰

شکل (۲-۹): استانداردها و دستورالعمل‌های جهانی تست آلاینده‌گی / ۲۶۱

شکل (۳-۹): مقایسه استانداردهای آلاینده‌گی آمریکا / ۲۶۵

شکل (۴-۹): تغییرات NMOG منتشر شده از خودرو با زمان در ایالت کالیفرنیا / ۲۶۶

شکل (۵-۹): میزان انتشار THC به صورت تبخیری از خودروی Dodge Intrapid

۲۷۰/

شکل (۶-۹): میزان انتشار THC به صورت تبخیری از خودروی Dodge Spirit / ۲۷۱

شکل (۷-۹): میزان انتشار THC به صورت تبخیری از خودروی Ford Taurus / ۲۷۲

شکل (۸-۹): میزان انتشار THC به صورت تبخیری از خودروی Chevrolet Lumina

۲۷۲/

شکل (۹-۹): میزان انتشار THC به صورت تبخیری از خودروی Dodge B250 van در

آزمایشگاه شماره ۲ / ۲۷۳

شکل (۱۰-۹): میزان انتشار THC به صورت تبخیری از خودروی Dodge B250 van

در آزمایشگاه شماره ۳ / ۲۷۴

شکل (۱۱-۹): میزان انتشار THC به صورت تبخیری از یک خودرو در سه آزمایشگاه

و تاثیر متنول بر آن / ۲۷۴

شکل (۱۲-۹): میزان سرطان‌زایی فرمالدهید نسبت به مقدار تماس در مطالعه

۲۸۱/

شکل (۱۳-۹): تاثیر ذرات معلق و اوزون بر روی ریه انسان / ۲۸۵

شکل (۱۴-۹): منشا تولید ذرات معلق با قطر $10 \mu m$ (PM10) در منهتن آمریکا / ۲۸۶

شکل (۱۵-۹): میزان مونوکسید کربن تولید شده در سال ۲۰۰۲ آمریکا و نقش بنزین /

۲۸۸

شکل (۹-۱۶): مقررات مربوط به کاهش میزان آلاینده‌ها در اتحادیه اروپا با گذشت زمان
۲۸۹.

شکل (۹-۱۷): میزان اکسیدهای نیتروژن تولید شده در سال ۲۰۰۲ آمریکا و نقش بنزین
۲۹۰/

شکل (۹-۱۸): میزان ترکیبات آلی فرار تولید شده در سال ۲۰۰۲ آمریکا و نقش بنزین
۲/

شکل (۹-۱۹): تغییرات در میزان اوزون تولیدی در ساعت در بازه زمانی ۲۰۰۲-۱۹۷۳
۱۹۳/

شکل (۹-۲۰): تغییرات در روند مصرف MTBE و اتانول در آمریکا در بازه زمانی ۲۰۰۸-
۲۹۴/ ۱۹۹۲

شکل (۹-۲۱): میزان انتشار گاز گلخانه‌ای بر مبنای معادل CO₂ از ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹
در آمریکا ۳۰۵

شکل (۹-۲۲): منابع اصلی تولید گاز CO₂ در سال ۲۰۰۹ از منظر منابع تابع
انرژی (سمت چپ) و از منظر مصرف‌کننده (سمت راست) ۳۰۶

شکل (۹-۲۳): میزان تولید جهانی گاز CO₂ مناطق مختلف جهان (سمت چپ) و سهم
مناطق مختلف بر حسب درصد از کل تولید (سمت راست) ۳۰۷

شکل (۹-۲۴): تغییرات در میزان تولید گاز گلخانه‌ای CO₂ در بخش اصلی آمریکا برای
چند سال متوالی ۳۰۸/

شکل (۹-۲۵): تغییرات در میزان تولید گاز گلخانه‌ای CO₂ سوخت فسیلی با منشأ
مختلف ۳۰۹/

شکل (۹-۲۶): تغییرات در میزان تولید گاز گلخانه‌ای CO₂ سوخت اتانولی با منشأ
مختلف ۳۱۰/

شکل (۹-۲۷): نمایش چرخه CO₂ از طریق مسیر متانول به عنوان سوخت و ماده اولیه
سنتز هیدروکربن‌ها ۳۱۱/

شکل (۹-۲۸): پیش‌بینی تولید گازهای گلخانه‌ای آمریکا تا سال ۲۰۲۰ و مقایسه آن با

سال‌های قبلی / ۳۱۲

شکل (۹-۲۹): چشم‌انداز کاهش گازهای گلخانه‌ای آمریکا تا سال ۲۰۵۰ و سهم

تکنولوژی و استانداردهای مختلف در این کاهش / ۳۱۳

شکل (۹-۳۰): پیش‌بینی سهم هر یک از سوخت‌های مصرفی در خودروهای سبک برای

تولید گاز گلخانه‌ای کالیفرنیا برای بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۵۰ / ۳۱۴

شکل (۹-۳۱): پیش‌بینی میزان مصرف بنزین و گازوییل ایالت کالیفرنیا تا سال ۲۰۵۰ بر حسب

میلیون گال / ۳۱۵

شکل (۱۰-۱): تغییرات در آلاینده‌های احتراقی با تغییر در نوع سوخت برای چندین

خودرو / ۳۱۹

شکل (۱۰-۲): تغییرات در میزان آلاینده‌های سمی منتشر شده از خودرو در اثر جایگزینی

سوخت متانولی M85 / ۳۱۹

شکل (۱۰-۳): تغییرات در میزان آلاینده‌های سمی منتشر شده از خودرو در اثر جایگزینی

سوخت اتانولی E85 / ۳۲۰

شکل (۱۰-۴): تغییرات در میزان آلاینده‌های سمی منتشر شده از خودرو در اثر جایگزینی

سوخت CNG / ۳۲۲

شکل (۱۰-۵): تغییرات در غلظت آلاینده‌های سمی منتشر شده نسبت به میزان متانول

در بنزین برای دو نوع خودروی مختلف (سمت راست Ford Econoline vans و سمت

چپ Dodge Spirits) / ۳۲۳

شکل (۱۰-۶): تغییرات ایجاد شده در غلظت اوزون منتشر شده نسبت به میزان متانول

در بنزین برای دو نوع خودروی مختلف (سمت راست Ford Econoline vans و سمت

چپ Dodge Spirits) / ۳۲۴

شکل (۱۰-۷): تغییرات ایجاد شده در غلظت مونوکسید کربن منتشر شده نسبت به میزان

متانول در بنزین / ۳۲۶

شکل (۸-۱۰): تغییرات ایجاد شده در غلظت هیدروکربن‌های منتشر شده نسبت به میزان متانول در بنزین ۳۲۷/

شکل (۹-۱۰): تغییرات در غلظت CO منتشر شده نسبت به میزان متانول در بنزین و تان‌های مختلف موتور ۳۲۸/

شکل (۱۰-۱۰): تغییرات در غلظت NOx منتشر شده نسبت به میزان متانول در بنزین و تان‌های مختلف موتور ۳۲۹/

شکل (۱۱-۱۰): تغییرات در غلظت CO و HC منتشر شده نسبت به وضعیت تنظیم موتور ۳۳۰/

شکل (۱۲-۱۰): تغییرات در غلظت NOx منتشر شده نسبت به وضعیت تنظیم موتور / ۳۳۱

شکل (۱۳-۱۰): تغییرات در غلظت CO، HC و NOx منتشر شده نسبت به وضعیت تنظیم موتور ۳۳۲

شکل (۱۴-۱۰): تغییرات در نسبت سوخت به هوا، موتور با افزایش متانول در بنزین ۳۳۳/

شکل (۱۵-۱۰): تغییرات در مجموع غلظت آلاینده‌های CO، CO₂ و HC برای غلظت‌های مختلفی از متانول و نسبت‌های متفاوتی از هوا به سوخت (A/F) ۳۳۴/

شکل (۱۶-۱۰): نمایش تاثیر سرعت خودرو و دمای مجرای برانداغ آلاینده‌های خودرو ۳۳۵/

شکل (۱۷-۱۰): تغییرات غلظت آلاینده CO برای غلظت‌های مختلف متانول و اتانول در بنزین ۳۳۷/

شکل (۱۸-۱۰): تغییرات غلظت آلاینده HC برای غلظت‌های مختلف از متانول و اتانول در بنزین ۳۳۸/

شکل (۱۹-۱۰): تغییرات در غلظت آلاینده‌های منتشر شده بنزین E10 نسبت به بنزین پایه ۳۳۸/

شکل (۱۰-۲۰): افزایش در غلظت آلاینده NOx بنزین E10 نسبت به افزایش مسافت طی شده توسط خودرو (عمر) ۳۳۹/

شکل (۱۰-۲۱): تغییرات در آلاینده‌گی خودرو (گازهای NOx و HC منتشر شده) نسبت به کمیت Lambda برای سوخت‌های مختلف متانولی و اتانولی ۳۴۰/

شکل (۱۰-۲۲): تغییرات در آلاینده‌گی چندین موتور سیکلت با سوخت E10 نسبت به بنزین ۳۴۱/

شکل (۱۰-۲۳): تغییرات در غلظت انواع آلدهیدهای ناشی از احتراق بنزین اتانولی نسبت به بنزین ۳۴۲/

شکل (۱۰-۲۴): تغییرات در غلظت انواع آلاینده‌های منتشر شده از خودروی FFV با سوخت‌های مختلف ۳۴۳/

شکل (۱۰-۲۵): تغییرات در هزینه سوخت‌های جایگزین برای طی مسافت یک مایل ۳۴۵/

شکل (۱۰-۲۶): تغییرات در هزینه سوخت بنزین E85 به ازای یک گالن برای دو سال متوالی در آمریکا ۳۴۶/

شکل (۱۰-۲۷): نمونه‌ای از نحوه قیمت‌گذاری فروش بنزین در آمریکا ۳۴۷/

شکل (۱۰-۲۸): مقایسه سرعت سوزش خطی بنزین و متانول نسبت به پارامتر ۳۵۲/ A/F

شکل (۱۰-۲۹): مقایسه دانسیته انرژی بنزین اتانولی و بنزین نسبت به بنزین پایه ۳۵۳/ A/F

شکل (۱۰-۳۰): مقایسه شتاب خودروی FFV با سوخت متانولی نسبت به بنزین ۳۵۴/

شکل (۱۰-۳۱): مقایسه شتاب خودروی FFV با سوخت اتانولی نسبت به بنزین ۳۵۵/

شکل (۱۰-۳۲): مقایسه شتاب خودروی FFV با سوخت CNG نسبت به بنزین در چهار خودرو ۳۵۶/

شکل (۱۰-۲۳): مقایسه شتاب خودروی F1۴۷ با سوخت برپین نسبت به بنزین در چندین خودرو

۳۵۷

شکل (۱۰-۲۴): تاثیر میزان کالری بنزین بر اقتصاد سوخت (عکس مصرف سوخت) برای

دو نوع بنزین مختلف A/۱۰ ۳۵۹

شکل (۱۰-۳۵): تاثیر میزان متانول در بنزین بر اقتصاد سوخت (عکس مصرف سوخت)

۳۶۱/

شکل (۱۰-۳۶): مقایسه اقتصاد سوخت (عکس مصرف سوخت) در چند کشور مختلف

۳۶۲/

شکل (۱۰-۳۷): مقایسه اقتصاد سوخت (عکس مصرف سوخت) E10 با بنزین در چند

خودروی مختلف ۳۶۳

شکل (۱۰-۳۸): مقایسه هزینه تعمیر و نگهداری خودرو با سوخت M85 ۳۶۵

شکل (۱۰-۳۹): مقایسه میزان شکایت به ازای خودرو برای سوخت‌های

مختلف در چندین سال متوالی ۳۶۷

شکل (۱۰-۴۰): مقایسه تعداد تعمیرات موتور برای سوخت‌های جایگزین در طی چند

سال ۳۷۲/

شکل (۱۰-۴۱): مقایسه پتانسیل آتش‌گیری بنزین و متانول با توجه به فشار بخار آن‌ها

۳۷۴/

شکل (۱۰-۴۲): مقایسه پتانسیل آتش‌گیری بنزین و متانول با توجه به فشار بخار آن‌ها

۳۷۶/

شکل (۱۰-۴۳): مقایسه محدوده اشتعال سوخت‌های مختلف نسبت به دما ۳۷۷

شکل (۱۰-۴۴): نمایی از مخزن بنزین متانولی با تجهیزات مربوطه مورد استفاده در

کشور آمریکا ۳۸۰/

شکل (۱۰-۴۵): نمونه‌ای از نازل‌های مختلف برای سوخت‌های الکلی متعلق به شرکت

IDENTEC ۳۸۰/

شکل (۱۰-۴۶): مقایسه تغییرات در غلظت یون آهن در روغن موتور خودرو بیوک ناشی

از وجود متانول در بنزین پس از طی مسافت‌های مختلف / ۳۸۶

شکل (۱۰-۴۷): مقایسه سرعت خوردگی آلومینیم در بنزین متانولی M85 و M15

۳۸۷/

شکل (۱۰-۴۸): مقایسه سرعت خوردگی آلیاژ برنج در بنزین متانولی M85 و M15

۳۸۸/

شکل (۱۰-۴۹): مقایسه سرعت خوردگی آبکاری نیکل-کروم در بنزین متانولی M85 و

M15 / ۳۸۸

شکل (۱۰-۵۰): مقایسه سرعت خوردگی فولاد ضد زنگ در بنزین متانولی M85 و

M15 / ۳۸۹

شکل (۱۰-۵۱): مقایسه سرعت خوردگی فولاد نورد سرد در بنزین متانولی M85 و

M15 / ۳۸۹

شکل (۱۰-۵۲): مقایسه تاثیر بنزین با ۱۰٪ دی‌اف‌اگم پمپ سوخت در تست عملی / ۳۹۳

شکل (۱۰-۵۳): مقایسه یون آهن ناشی از خوردگی دو نوع سوخت در روغن موتور

خودرو FFV مدل Taurus نسبت به سوخت طی شده (میلها نشان‌دهنده محدوده

مقادیر اندازه‌گیری و خط‌ها نشانه میانگین اندازه‌گیری است) / ۳۹۵

شکل (۱۰-۵۴): مقایسه یون آلومینیم ناشی از خوردگی دو نوع سوخت در روغن موتور

خودرو FFV مدل Taurus نسبت به مسافت طی شده (میلها نشان‌دهنده محدوده

مقادیر اندازه‌گیری و خط‌ها نشانه میانگین اندازه‌گیری است) / ۳۹۵

شکل (۱۰-۵۵): مقایسه شدت مصرف انرژی در کشورهای مختلف دنیا / ۱۳۸۵

۳۹۸/

شکل (۱۰-۵۶): نمودار میزان تولید و مصرف نفت خام از سال ۱۳۷۵ تا افق ۱۴۰۷ با دو

سناریوی احتمالی ۴/۵٪ و ۵/۵٪ رشد سالانه / ۳۹۸

شکل (۱۰-۵۷): نمودار جریان‌های انرژی جهان / ۴۰۱

شکل (۱۰-۵۸): سهم تکنولوژی‌های مختلف برای جبران نیاز واردات نفت خام به آمریکا

۴۰۲

شکل (۱۰-۵۹): نقشه راه سوخت آمریکا و نقش تکنولوژی‌های مختلف برای رسیدن به

اهداف مورد نظر / ۴۰۴

شکل (۱۰-۶۰): نقشه راه سوخت بریتانیا و نقش تکنولوژی‌های مختلف برای رسیدن به

اهداف مورد نظر / ۴۰۵

شکل (۱۱-۱): مقایسه اقتصاد سوخت برای وسایل نقلیه پیل سوختی متداول و هیبرید /

۴۰۸

شکل (۱۲-۱): نقش آلوده کننده در طی چرخه کامل سوخت / ۴۲۷

www.ketab.ir

پیش‌گفتار

خداوند را شاکریم که به ما این فرصت را داد تا بتوانیم در زمینه‌های علمی و فنی و تجربی و بدون درخواست و منت برایمان هدیه داده است تا به عنوان یک ایرانی مسلمان شیعه در صنایع دفاعی کشور برای آرزای منتهی مشغول به خدمت باشیم.

در این کتاب، ابتدا سوخت‌های فسیلی، جود و تاریخچه مختصر مصرف آن‌ها آورده شده است. سپس سوخت‌های جایگزین معرفی شده و مزایای و معایب آن‌ها و سوخت‌های جایگزین به سوخت‌های فسیلی مقایسه شده است. فرآیندهای تولید سوخت‌های جایگزین به ویژه متانول در بخش‌هایی از این کتاب به تفصیل توضیح داده شده است. مشخصات فنی خودروهای با قابلیت مصرف سوخت‌های جایگزین (Alternative Fuel Vehicle, AFV) و خودروهای با قابلیت مصرف سوخت‌های مختلف (Fuel Vehicle, FFV) معرفی شده و تغییرات ایجاد شده در آن‌ها نسبت به خودروهای موجود مورد مقایسه قرار گرفته است. استانداردهای مورد استفاده برای کنترل کیفیت انواع سوخت‌ها و آلاینده‌های سوخت و هوا برای کشورهای مختلف مورد مقایسه قرار گرفته است. آثار انواع سوخت‌ها بر محیط زیست، انسان و خودرو مورد بررسی قرار گرفته و مقایسه شده‌اند. کاربرد انواع سوخت‌های الکلی (به ویژه متانول) ذکر شده و با سوخت‌های موجود مانند بنزین، گاز طبیعی و اتانول مقایسه شده است.

در نهایت مصوبات دولت آمریکا در خصوص ضرورت و مزایای استفاده از سوخت‌های جایگزین (به ویژه نوع الکلی) ذکر شده است.

برای نگارش این کتاب بیش از ۲۲۰۰ فایل الکترونیکی شامل کتاب، مقاله علمی، آرشیو و غیره مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. در این مستندات از آخرین مراجع معتبر اینترنتی مانند وزارت انرژی آمریکا، سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا، تولیدکنندگان سوخت و خودرو و سایت‌های علمی مختلف خارجی و داخلی استفاده شده و در آخر کتاب ذکر شده است.

این کتاب برای استفاده طراحان سوخت، خودرو، دانشجویان و تمامی علاقمندان به مقوله سوخت و اثرات آن بر طبیعت و محیط زیست مناسب بوده و امید است با مطالعه شواهد ارائه شده در آن، شاهد آنکه مصوبات سوخت‌های غیر فسیلی در کشور عزیزمان باشیم.

بیا خلوص و احترام

مؤلفین