

۱۳۹۰/۱۰/۱۷

بسم الله الرحمن الرحيم

مرجع کاربردی

آنالایزرهای نفت و گاز

با رویکرد آنالایزر گاز کروماتوگراف

نویسنده:

مهندس محمد جواد دانش فر

سرشناسه: دانش فر محمدجواد، ۱۳۵۲.

عنوان و نام پدیدآور: آنالیزهای نفت و گاز با رویکرد آنالیز گاز: کروماتوگراف / مولف محمدجواد دانش فر.

مشخصات نشر: تهران: انتشارات ایده نگار، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۶۴۰ ص.، مصور، جدول، نمودار

ISBN: 978-600-8304-22-7

یادداشت: واژه نامه.

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: کروماتوگرافی گازی؛ موضوع: Gas chromatography

موضوع: کروماتوگرافی مایع؛ موضوع: Liquid chromatography

موضوع: ایمنی - فرایندها - کنترل

موضوع: Chemical process control

رده بندی کنگ: ۱۳۹۵ / ۴۶۶ / ۷۹ QD

رده بندی دیویی: ۵۴۱ / ۵

شماره کتابشناسی ملی: ۵۹۰۲۵۱



www.idegar.ir | نشر ایده نگار

آنالیزهای نفت و گاز با رویکرد آنالیز گاز: کروماتوگراف

| نویسنده: مهندس محمدجواد دانش فر |

| ناظر چاپ: مهندس هادی غریبی |

| ویراستاران: امیرحسین دانش فر - امیرعباس دانش فر |

| صفحه آرا و طراح جلد: هادی غریبی |

| نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷ | شمارگان: ۵۰۰ |

| شابک: ۷-۲۲-۸۳۰۴-۶۰۰-۹۷۸ |

کلیه حقوق قانونی این اثر متعلق به نشر ایده نگار می باشد.

تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به هر شکل ممنوع است.

متخلفان به موجب قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

نشانی مرکز پخش: تهران، میدان انقلاب، کوچه شهید رشتچی، پلاک ۱۳، طبقه دوم، واحد ۴

تلفن: ۲۱ و ۸۸۵۳۵۸۲۰

مقدمه ناشر / ۱۵

دیباجه نویسنده / ۱۶



درباره این کتاب (About this Book) / ۱۷

دوره‌ی این کتاب / ۱۹



فصل اول

کلیات آنالایزها (General Topics) / ۲۱

۱-۱) تاریخچه / ۲۵

۲-۱) آنالایزهای آزمایشگاهی یا آزمایشگاهی فرایند / ۲۹

۱-۲-۱) مزایا و معایب آنالایزهای فرایند و آزمایشگاهی / ۳۰

۳-۱) انواع طبقه بندی های آنالایزها / ۳۶

۱-۳-۱) بر اساس اصول آنالیز / ۳۶

۲-۳-۱) بر اساس موقعیت آنالایزها نسبت به فرایند / ۳۷

۳-۳-۱) بر اساس حالت فیزیکی محیطی که آنالیت در آن قرار دارد / ۴۹

۴-۳-۱) بر اساس هدف از استفاده / ۵۱

۵-۳-۱) از نظر تخریب کننده آنالیت یا مخرب نبودن / ۵۱

۶-۳-۱) از نظر نحوه نمونه گیری / ۵۲

۷-۳-۱) بر اساس مفسرنتایج / ۵۲

۸-۳-۱) بر اساس نوع پارامتر تعیین شونده / ۵۲

۹-۳-۱) بر اساس نحوه تماس نمونه با عنصراندازه گیری آنالایزر / ۵۴

۱۰-۳-۱) بر اساس میزان پیچیدگی آنالایزها / ۵۵

۴-۱) آنالایزر و سنسور / ۵۶

- ۵-۱) اجزای آنالایزر / ۵۷
- ۱-۵-۱) شیر نمونه / ۵۸
- ۲-۵-۱) سامانه نمونه گیری / ۵۹
- ۳-۵-۱) سامانه پردازش یا آماده سازی نمونه / ۷۶
- ۶-۱) اتاقک محافظ آنالایزر / ۸۵
- ۱-۶-۱) ویژگی های اتاقک محافظ آنالایزرها / ۸۶
- ۷-۱) راهبرد NeSSI / ۸۹
- ۸-۱) تعمیر، نگهداری، آموزش، نصب، بازرسی، آزمون و نیازهای راه اندازی / ۹۰
- ۱-۸-۱) تعمیر و نگهداری / ۹۰
- ۲-۸-۱) آموزش / ۹۶
- ۳-۸-۱) نصب و ایمنی آنالایزرها / ۹۶
- ۴-۸-۱) ایمنی / ۱۰۱
- ۵-۸-۱) بازرسی و آزمون / ۱۰۴
- ۶-۸-۱) Commissioning / ۱۰۷
- ۹-۱) الزامات ایمنی آنالایزر / ۱۱۲
- ۱-۹-۱) کلیات / ۱۱۳
- ۲-۹-۱) line های انتقال نمونه و اجزای سامانه نمونه گیری / ۱۱۳
- ۳-۹-۱) ایمنی الکتریکی / ۱۱۳
- ۴-۹-۱) ایمنی پرسنل / ۱۱۴
- ۵-۹-۱) الزامات تعمیر و نگهداری آنالایزر / ۱۱۴
- ۱۰-۱) کاربردهای آنالایزرها / ۱۱۵
- ۱-۱۰-۱) آنالایزرهای پالایشگاه گاز طبیعی / ۱۱۷
- ۲-۱۰-۱) کاربردهای آنالایزرها در پالایشگاه نفت / ۱۲۱
- ۳-۱۰-۱) کاربرد آنالایزرها در مجتمع پتروشیمی / ۱۲۵
- ۴-۱۰-۱) آنالایزرهای فازگازی مورد استفاده در یک نیروگاه برق / ۱۲۸
- ۵-۱۰-۱) آنالایزرهای مورد استفاده در یک کارخانه تولید سیمان / ۱۳۱
- ۱۱-۱) نتیجه گیری / ۱۳۳



فصل دوم

اصول کروماتوگرافی / ۱۳۵

۱-۲) تعریف کروماتوگرافی / ۱۳۸

۲-۲) اساس کروماتوگرافی / ۱۴۱

۳-۲) تقسیم بندی های روش های کروماتوگرافی / ۱۴۲

۱-۲) تقسیم بندی براساس ابزار فیزیکی / ۱۴۳

۱-۳) تقسیم بندی براساس ماهیت فاز متحرک / ۱۴۳

۳-۳) تقسیم بندی براساس انواع تعادلهای درگیر در انتقال آنالیتها بین فازها / ۱۴۳

۴-۲) انتاب پذیری روش کروماتوگرافی / ۱۴۸

۵-۲) تئوری کروماتوگرافی گازی / ۱۴۸

۱-۵-۲) عرض پیک / ۱۴۹

۲-۵-۲) تقارن پیک / ۱۴۹

۳-۵-۲) زمان بازداری / ۱۵۰

۴-۵-۲) زمان بازداری تنظیم شده / ۱۵۰

۵-۵-۲) فاکتور بازداری / ۱۵۱

۶-۵-۲) نسبت فاز / ۱۵۴

۷-۵-۲) ثابت توزیع / ۱۵۵

۸-۵-۲) کارایی ستون / ۱۵۶

۹-۵-۲) فاکتور جداسازی یا انتخابگری / ۱۵۸

۱۰-۵-۲) قدرت تفکیک / ۱۵۹

۱۱-۵-۲) ظرفیت ستون / ۱۶۴

۱۲-۵-۲) سرعت خطی و سرعت حجمی گاز حامل / ۱۶۵

۶-۲) منحنی van deemter / ۱۶۸

۱-۶-۲) اثر نفوذ گردابی یا eddy / ۱۷۰

۲-۶-۲) اثر نفوذ طولی / ۱۷۱

۳-۶-۲) اثر انتقال جرم / ۱۷۳

۴-۶-۲) سرعت بهینه خطی / ۱۷۵

۵-۶-۲ نکات و نتایج رابطه van deemter / ۱۷۶

۷-۲ نتیجه گیری / ۱۸۰



فصل سوم

اصول کروماتوگرافی گازی / ۱۸۱

۱-۳ تاریخچه / ۱۸۴

۱-۳-۱ محدودیتهای کروماتوگرافی گازی / ۱۸۶

۱-۳-۲ تئوری کروماتوگرافی گازی / ۱۸۶

۱-۳-۴ مزایای کروماتوگرافی گازی / ۱۸۷

۱-۳-۵ ویژگیهای کروماتوگرافی گازی / ۱۸۸

۱-۳-۶ فاکتورهای موثر بر جداسازی در کروماتوگرافی گازی / ۱۹۰

۱-۳-۷ قسمتهای تشکیل دهنده دستگاه و آنالایزر گاز کروماتوگراف / ۱۹۱

۱-۳-۷-۱ قسمتهای تشکیل دهنده باز کروماتوگراف آزمایشگاهی / ۱۹۱

۱-۳-۷-۲ قسمتهای تشکیل دهنده آنالایزر گاز کروماتوگراف / ۱۹۲

۱-۳-۷-۳ مقایسه گاز کروماتوگراف آزمایشگاهی و آنالایزر گاز کروماتوگراف / ۱۹۶

۱-۳-۸ سامانه گازهای کروماتوگرافی گازی / ۱۸۸

۱-۳-۸-۱ گازهای کمکی / ۱۹۸

۱-۳-۸-۲ گاز حامل / ۱۹۹

۱-۳-۹ کنترل کننده جریان گاز یا رگولاتور / ۲۱۱

۱-۳-۱۰ گامهای اساسی برای پایدار نگه داشتن خلوص

گازهای مصرفی گاز کروماتوگراف / ۲۱۴

۱-۳-۱۱ نشت یاب الکترونیکی / ۲۱۷

۱-۳-۱۲ lineهای انتقال گازهای حامل و کمکی از سیلندرها به گاز کروماتوگراف / ۲۱۸

۱-۳-۱۳ کنترل فلو و اندازه گیری آن / ۲۱۹

۱-۳-۱۳-۱ مدلهای مختلف فشار و فلوئی گاز حامل عبوری از ستون / ۲۲۲

۱-۳-۱۳-۲ کنترل کنندههای الکترونیکی فشار و یا فلو / ۲۲۳

۱-۳-۱۴ اندازه گیری فلوها / ۲۲۵

- ۳-۱۴-۱) فلومتر حباب صابون / ۲۲۶
- ۳-۱۴-۲) فلومتر الکترونیکی / ۲۲۷
- ۳-۱۴-۳) فلومتر الکترونیکی جرم / ۲۲۷
- ۳-۱۵) قابلیت تراکم گاز حامل / ۲۲۷
- ۳-۱۶) محل های اندازه گیری فلو در دستگاه گاز کروماتوگراف / ۲۲۸
- ۳-۱۷) تنظیم فلو در دستگاه های گاز کروماتوگراف / ۲۲۹
- ۳-۱۷-۱) تنظیم فلو در گاز کروماتوگراف فاقد کنترل کننده های الکترونیکی فشار / ۲۲۹
- ۳-۱۷-۲) تنظیم فلو در گاز کروماتوگراف واجد کنترل کننده های الکترونیکی فشار / ۲۲۹
- ۳-۱۸) تبعات افزایش و یا کاهش فلو گاز حامل / ۲۳۰
- ۳-۱۹) اهمیت تنظیم دما در کروماتوگرافی گازی / ۲۳۰
- ۳-۲۰) ریفین سند کروماتوگرافی / ۲۳۳
- ۳-۲۱) شرایط زیر، لازم برای نصب دستگاه گاز کروماتوگراف آزمایشگاهی / ۲۳۵



فصل چهارم

ورود نمونه / ۲۳۷

- ۴-۱) تعاریف اولیه / ۲۴۰
- ۴-۲) وسایل ورود نمونه به دستگاه گاز کروماتوگراف / ۲۴۱
- ۴-۲-۱) تزریق توسط سرنگ / ۲۴۵
- ۴-۲-۲) تزریق از طریق ولو / ۲۴۵
- ۴-۲-۳) وسایل نمونه گیری کمکی / ۲۴۵
- ۴-۳) انتخاب اینلت مناسب / ۲۴۶
- ۴-۴) سرنگ / ۲۴۶
- ۴-۴-۱) طبقه بندی سرنگ ها بر حسب نوع فاز نمونه / ۲۴۶
- ۴-۴-۲) طبقه بندی سرنگ ها بر حسب موقعیت پیستون / ۲۴۷
- ۴-۴-۳) طبقه بندی سرنگ ها بر حسب نحوه اتصال سوزن به سرنگ / ۲۴۷
- ۴-۴-۴) نحوه استفاده از سرنگ / ۲۴۸
- ۴-۵) سپتوم / ۲۴۸

- ۴-۵-۱) انواع سپتوم / ۲۵۰
- ۴-۶-۱) لاینر / ۲۵۰
- ۴-۶-۱) قطر داخلی لاینر / ۲۵۳
- ۴-۶-۲) نگهداری لاینرها / ۲۵۳
- ۴-۷-۱) روشهای تزریق / ۲۵۵
- ۴-۷-۱) تزریق نمونه های مایع / ۲۵۵
- ۴-۷-۲) تزریق نمونه های گازی / ۲۵۷
- ۴-۷-۳) تزریق نمونه های جامد / ۲۵۹
- ۴-۸-۱) انژکتور / ۲۶۰
- ۴-۸-۱) انواع انژکتورها و اینلتهای آنها / ۲۶۲
- ۴-۸-۲) مایعترین مایع / ۲۶۳
- ۴-۸-۱) دمای اینلتهای / ۲۶۴
- ۴-۸-۱-۱) برای نمونه های گازی / ۲۶۴
- ۴-۸-۱-۲) برای نمونه های مایع / ۲۶۴
- ۴-۸-۱-۲) تزریق در ستونهای انباشته / ۲۶۴
- ۴-۸-۱-۲) انواع روشهای تزریق به ستونهای انباشته / ۲۶۴
- ۴-۸-۱-۲) ویژگیهای نمونه تزریقی به ستون انباشته / ۲۶۷
- ۴-۸-۱-۳) لاینر انژکتور ستون انباشته / ۲۶۷
- ۴-۸-۱-۴) دما / ۲۶۸
- ۴-۸-۱-۵) فلوی گاز حامل / ۲۶۸
- ۴-۸-۱-۱۳) تزریق در ستونهای مویینه / ۲۶۸
- ۴-۸-۱-۱۳-۱) تزریق مستقیم / ۲۷۰
- ۴-۸-۱-۱۳-۲) تزریق انشعابی / ۲۷۵
- ۴-۸-۱-۱۳-۳) تزریق غیر انشعابی / ۲۸۶
- ۴-۸-۱-۱۳-۴) تزریق در ستون / ۲۹۴
- ۴-۸-۱-۱۳-۵) تزریق برنامه ریزی دمایی تبخیرکننده / ۳۰۲
- ۴-۸-۱۴) ولوها / ۳۱۴
- ۴-۸-۱۴-۱) انواع ولوها برحسب ساختار / ۳۱۶
- ۴-۸-۱۴-۲) انواع ولوها برحسب کارکرد / ۳۲۳

- ۳-۱۴-۴ تقسیم بندی ولوها بر اساس تعداد پورت / ۳۲۴
- ۴-۱۴-۴ شرایط هوای مورد نیاز برای عملگر ولو / ۳۳۰
- ۵-۱۴-۴ اتصال ولوها به ستون انباشته / ۳۳۰
- ۶-۱۴-۴ نحوه اتصال ولو به اینلت انشعابی ستون مویینه / ۳۳۱
- ۷-۱۴-۴ تزریق به آنالایزر گاز کروماتوگراف / ۳۳۲
- ۸-۱۴-۴ عیب یابی / ۳۳۵
- ۱۵-۴ تکنیک های آماده سازی نمونه برای تزریق به گاز کروماتوگراف / ۳۳۸
- ۱-۱-۴ فضای بالاسر (head space) / ۳۳۸
- ۲-۱-۴ واجذب گرمایی / ۳۴۰
- ۳-۵-۴ Purge and Trap / ۳۴۲
- ۴-۱۵-۴ گرمایش / ۳۴۴ / Pyrolysis
- ۵-۱۵-۴ آماده سازی به روش استخراج میکرو فاز جامد / ۳۴۶



فصل پنجم

ستون / ۳۵۱

- ۱-۵ / آون / ۳۵۴
- ۱-۱-۵ روش ایزوترمال / ۳۵۷
- ۲-۱-۵ روش برنامه ریزی دمایی / ۳۵۷
- ۲-۵ / ستون / ۳۵۹
- ۱-۲-۵ مشخصات ستون ها / ۳۶۲
- ۲-۲-۵ معیارهای انتخاب ستون / ۳۶۳
- ۳-۵ فاز ساکن / ۳۶۴
- ۱-۳-۵ فاز ساکن جامد / ۳۶۶
- ۲-۳-۵ فاز ساکن مایع / ۳۸۱
- ۴-۵ انواع طبقه بندی فاز ساکن مایع / ۳۸۳
- ۱-۴-۵ طبقه بندی فازهای ساکن براساس ساختار / ۳۸۳
- ۲-۴-۵ طبقه بندی فازهای ساکن براساس قطبیت / ۳۸۹

- ۳-۴-۵ انواع فازهای ساکن مایع بر حسب نحوه تعامل آن با بستر یا دیواره ستون / ۳۹۱
- ۵-۵ طبقه بندی ترکیبات آلی بر اساس روشهای جداسازی آنها / ۳۹۳
- ۶-۵ ویژگی‌های کروماتوگرافی گاز-مایع / ۳۹۳
- ۷-۵ معیارهای انتخاب فاز ساکن / ۳۹۵
- ۸-۵ تکیه گاه یا بستر فاز ساکن / ۳۹۷
- ۹-۵ برهم کنشهای آنالیت‌ها با فاز ساکن مایع / ۳۹۹
- ۵-۹-۱ نیروهای واندروالس یا نیروهای پخشی / ۴۰۰
- ۵-۹-۲ برهم کنشهای دو قطبی-دوقطبی / ۴۰۰
- ۵-۳ پیوندهای هیدروژنی یا برهم کنشهای اسید و باز / ۴۰۱
- ۵-۱ پارامترهای انتخاب ستون / ۴۰۲
- ۵-۱۰-۱ ایجاد ستون / ۴۰۲
- ۵-۱۰-۲ پارامترهای فیزیکی / ۴۱۳
- ۵-۱۰-۳ نوع فاز ساکن مایع / ۴۱۷
- ۵-۱۱ ستونهای انبسته / ۴۱۰
- ۵-۱۱-۱ بستر یا تکیه گاه جامد و مواد جاذب / ۴۲۰
- ۵-۱۱-۲ فازهای ساکن ستون انباشت / ۴۲۳
- ۵-۱۱-۳ نگهداری ستون / ۴۲۷
- ۵-۱۱-۴ جنس ستونهای انباشته / ۴۲۹
- ۵-۱۱-۵ پردازش ستون انباشته / ۴۳۱
- ۵-۱۱-۶ کاربرد ستونهای انباشته در آنالیز گاز طبیعی / ۴۳۱
- ۵-۱۱-۷ انتخاب ستونهای انباشته / ۴۳۲
- ۵-۱۱-۸ مراحل نصب ستونهای انباشته / ۴۳۳
- ۵-۱۱-۹ ستونهای میکرو انباشته یا ستونهای microbore / ۴۳۵
- ۵-۱۱-۱۰ ارتقاء گاز کروماتوگرافهای دارای ستونهای انباشته / ۴۳۶
- ۵-۱۲ ستون مویینه / ۴۳۷
- ۵-۱۲-۱ ساختار ستونهای مویینه / ۴۳۸
- ۵-۱۲-۲ انواع ستونهای مویینه / ۴۴۳
- ۵-۱۲-۳ انتخاب ستون مویینه مناسب / ۴۴۹
- ۵-۱۲-۴ تمهیدات لازم برای افزایش طول عمر ستونهای مویینه / ۴۵۷

- ۵-۱۲-۵) مهمترین عوامل مخرب ستون‌های مویینه / ۴۶۰
 ۵-۱۲-۶) راه کارهای جلوگیری از آلودگی ستون / ۴۶۲
 ۵-۱۲-۷) شستشوی ستون / ۴۶۳
 ۵-۱۲-۸) مکانیسم ریزش فاز ساکن ستون / ۴۶۴
 ۵-۱۲-۹) نصب ستون مویینه / ۴۶۵
 ۵-۱۳) انواع line‌های مورد مصرف در گاز کروماتوگراف / ۴۶۸
 ۵-۱۴) ساختن اتصالات در کروماتوگرافی گازی / ۴۶۸
 ۵-۱۱-۱) فرول / ۴۷۰
 ۵-۱۱-۲) مقایسه ستون‌های مویینه و انباشته / ۴۷۲

بشر اندیش

۴۷۷ /

- ۶-۱) تعاریف اولیه / ۴۸۰
 ۶-۱-۱) نويز (نوفه) / ۴۸۰
 ۶-۱-۲) حساسیت / ۴۸۱
 ۶-۱-۳) حد آشکارسازی یا حد تشخیص / ۴۸۲
 ۶-۱-۴) دامنه خطی بودن / ۴۸۲
 ۶-۱-۵) فاکتور پاسخ / ۴۸۳
 ۶-۱-۶) انتخاب گری / ۴۸۳
 ۶-۱-۷) ثابت زمان / ۴۸۴
 ۶-۱-۸) سایر ملاحظات عملی / ۴۸۵
 ۶-۲) انواع طبقه بندی آشکارسازهای کروماتوگرافی گازی / ۴۸۸
 ۶-۲-۱) آشکارساز انتخابگر و عمومی / ۴۸۸
 ۶-۲-۲) آشکارساز حساس به جرم و آشکارساز حساس به غلظت / ۴۹۰
 ۶-۳) ویژگیهای آشکار ساز ایده ال / ۴۹۱
 ۶-۴) انواع آشکارسازها / ۴۹۳
 ۶-۴-۱) آشکارساز هدایت گرمایی (کاتارومتر) / ۴۹۳

- ۵-۴-۶ (۲) آشکارساز یونیزاسیون شعله / ۵۰۲
- ۵-۴-۶ (۳) آشکارساز ربایش الکترون یا الکترون گیراندازی / ۵۱۷
- ۵-۴-۶ (۴) آشکارساز ترمو یونیک یا نیتروزن-فسفر / ۵۲۲
- ۵-۴-۶ (۵) آشکارساز نورسنجی شعله / ۵۲۶
- ۵-۴-۶ (۶) آشکارساز نورسنجی شعله پالسی / ۵۳۰
- ۵-۴-۶ (۷) آشکارساز لومینسانس شیمیایی گوگرد / ۵۳۲
- ۵-۴-۶ (۸) آشکارساز نشر اتمی / ۵۳۴
- ۵-۴-۶ (۹) آشکارساز فوتو یونیزاسیون / ۵۳۶
- ۵-۶ (۱۰) اسکرومتر جرم / ۵۳۷
- ۵-۶ (۱۱) ویژگیها / ۵۳۸
- ۵-۶ (۱۲) اساس کارک / ۵۳۸
- ۵-۶ (۱۳) ورود نمره و حد واسط / ۵۳۹
- ۵-۶ (۱۴) یونیزاسیون و قطعه قطعه شدن آنالیتها / ۵۴۱
- ۵-۶ (۱۵) تجزیه گر و آشکارساز / ۵۴۵
- ۵-۶ (۱۶) انتخاب تجزیه گر جرم مناسب / ۵۴۶
- ۵-۶ (۱۷) آشکارسازهای مورد استفاده در سیکرومتر جرم / ۵۵۲
- ۵-۶ (۱۸) طیف جرم / ۵۵۳
- ۵-۶ (۱۹) سامانه ایجاد خلاء / ۵۵۴

- ضمیمه ۱- انواع آنالایزرهای گاز کروماتوگراف از نظر اندازه / ۵۵۶
- ضمیمه ۲- تعمیر و نگهداری آنالایزر گاز کروماتوگراف / ۵۶۳
- ضمیمه ۳- کروماتوگرافی گازی دو بعدی / ۵۶۸
- ضمیمه ۴- اندازه گیری کمی در کروماتوگرافی گازی / ۵۷۲
- ضمیمه ۵- دستگاه گاز کروماتوگراف پرتابل / ۵۷۹
- ضمیمه ۶- مشخصات کلی آنالایزر گاز کروماتوگراف به طور خلاصه / ۵۸۲
- ضمیمه ۷- جداول تکمیلی / ۵۸۷
- جدول ۱- مقایسه کلی آنالایزرها براساس پارامترهای گوناگون / ۵۸۷

جدول ۲- data sheet Gas Chromatograph analyzer	۵۸۸
جدول ۳- data sheet Phosphate Analyzer	۵۸۹
جدول ۴- data sheet COD/BOD/PH/TSS Analyzer	۵۹۰
جدول ۵- data sheet Phenol Analyzer	۵۹۲
جدول ۶- data sheet TOC Analyzer	۵۹۳
جدول ۷- data sheet Nitrate Analyzer	۵۹۴
جدول ۸- data sheet Oxygen Analyzer	۵۹۵
جدول ۹- راهنمای خرید گاز کروماتوگراف آزمایشگاهی	۵۹۷
جدول ۱۰- راهنمای خرید آنالایزر گاز کروماتوگراف	۶۰۱
جدول ۱۱- مقایسه آنالایزر گاز کروماتوگراف از چند سازنده معتبر	۶۰۵
جدول ۱۲- مهم ترین سازندگان آنالایزر گاز کروماتوگراف	۶۰۶
جدول ۱۳- الایز های پارامترهای فیزیکی	۶۰۷
جدول ۱۴- انتخاب آنالایزر برای کاربردهای مختلف	۶۰۸
ضمیمه ۸- روشهای مختلف اندازه گیری پارامترهای گوناگون نفت خام	۶۱۱
ضمیمه ۹- نقشه های P& ID	۶۱۱

۶۱۹ /

منابع / ۶۲۱

۶۲۳ /

واژه ها و عبارات مرتبط با آنالایزر / ۶۲۵

مخفف ها / ۶۲۷

واژه نامه / ۶۲۹

از دیرباز تکنیک‌های اندازه‌گیری در فرایندهای شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گرفته است. این اندازه‌گیری‌ها در ابتدا توسط آنالیزهای آزمایشگاهی میسر می‌شد، ولی از دهه ۷۰ میلادی فن‌آوری‌های تجزیه‌ای جدیدی پا به عرصه وجود نهادند که اندازه‌گیری را در محل فرایند ممکن می‌ساختند. بدین وسیله کنترل فرایند و نیز تصمیم‌سازی در حین انجام فرایند عملی گردید. استفاده مستقیم از آنالیزهای شیمیایی در فرایند تولید و نیز کنترل فرایند، شیمی تجزیه فرایند و یا Process Analytical Chemistry (PAC) خوانده می‌شود.

شیمی تجزیه فرایند در واقع به‌سازی، اصلاح و بروزآوری روش‌های آنالیز آزمایشگاهی، جهت انجام مستقیم آنالیز در محل تولید می‌باشد؛ در برخی آنالیزها مانند اندازه‌گیری pH، این مراحل بهینه‌سازی، اصلاح و بروزآوری بسیار ساده است، اما در مورد آنالیزهای پیچیده‌تر، بهینه‌سازی‌ها و ملحقات دیگری همچون سامانه نمونه‌گیری و آماده‌سازی آن نیز لازم است.

بدون شک، مسائل اقتصادی استفاده از آنالیزها را در فرایندهای الزامی ساخته است، با کاهش زمان نمونه‌گیری و زمان انتقال نمونه به آنالیز، اطلاعات مورد نیاز راهبری فرایند در کوتاه‌ترین زمان ممکن حاصل می‌شود؛ همچنین کاهش نیاز به حضور پرسنل، افزایش حجم و کیفیت اطلاعات حاصل از آنالیزها، سبب ارتقای کیفیت محصول و کاهش اتلاف سرمایه می‌گردد؛ به علاوه با افزایش سطح دسترسی به داده‌های فرایند، به مهندسان فرایند امکان درک، مانیتورینگ و دینامیک فرایند را فراهم می‌نماید؛ تا بدین وسیله آنها را در بهینه‌سازی فرایند و یا حتی به طراحی یک فرایند با کارایی بالاتر رهنمون سازد.

نگاشتن این اثر، این فرصت بدیع را برای نگارنده فراهم آورد، تا در حد بضاعت خود از دریای بیکران دانش آنالیز جرع‌ای برگیرد، لذا طبق آموزه‌های دینی مبنی بر نشر علم که به منزله زکات علم هرچند اندک خود در این زمینه است، باز نشر آن را وظیفه خود می‌داند.

کسب نقطه نظرات صاحبان رای در این حیطه پیرامون کاستی‌های این اثر، اینجانب را در خدمتگذاری به ایران عزیز که آبادانی و سرافرازی آن در سایه اراده‌ی سترگ ایرانیان میسر می‌گردد، از طریق رایانامه daneshfarmj@yahoo.com رهنمون می‌سازد.