

بسمه تعالی

گزیده ای از اصول کارکرد کروماتوگرافی گازی (GC)

گرد آورندگان:

نیلوفر سادات صبوحی کاشانی

صدف سلطانی اردستانی

بهار اشتیاردیان

حسین کریم نژاد ایرد موسی

عنوان و نام پدیدآور: گزیده ای از اصول کارکرد کروماتوگرافی گازی

/ گردآوری و تالیف نیلوفر سادات صبحی کاشانی ... و دیگران

مشخصات نشر: تهران: تمدن پارس، ۱۳۹۲

مشخصات ظاهری: ۱۲۶ص مصور:

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: گردآوری و تالیف / نیلوفر سادات صبحی کاشانی، صدف سلطانی

اردستانی، بهار اشتهااردیان، حسین کریم نژاد ایرد موسی

موضوع: کروماتوگرافی

رده بندی دیویی: ۵۴۲/۰۸۹۶

شماره کتابخانه ملی: ۲۲۲۸۹۳۸

انتشارات تمدن پارس

منصوره کریمی

مدیر مسئول:

گزیده ای از اصول کارکرد کروماتوگرافی گازی (GC)

عنوان:

نیلوفر سادات صبحی کاشانی، صدف سلطانی اردستانی، بهار اشتهااردیان،

گردآورندگان:

حسین کریم نژاد ایرد موسی

اول ۱۳۹۲

نوبت چاپ:

آبرنگ

چاپ خانه:

۱۰۰ نسخه

تیراژ:

۸۰۰۰۰ ریال

قیمت:

۹۷۸-۶۰۰-۶۵۰۰۸-۷۲-۱

شابک:

www.tamadonpars.com

آدرس سایت:

فهرست

فصل اول	۱
۱- مفاهیم پایه	۲
۱-۱- بازداري کروماتوگرافي	۴
۲-۱- بازدهي جداسازي	۱۲
۳-۱- تفكيك	۱۵
۴-۱- بهينه سازي بازدهي جداسازي	۱۸
۱-۴-۱- عوامل موثر برروي پهن شدن باند	۱۸
۱-۴-۱-۱- نفوذگرايي	۲۱
۲-۴-۱-۲- نفوذ مولكولي	۲۲
۳-۴-۱-۳- مقاومت در مقابل انتقال جرم	۲۳
۴-۴-۱-۴-۱- معادله كلي پخش شدن باند	۲۸
۵-۴-۱-۴-۱- نتيجه گيري از معادله وان دييمتر	۳۱
۲-۴-۱- پارامترهاي کاهش يافته و ساير معادلات	۳۳
فصل دوم	۳۵
۱-۲- گاز حامل	۳۶
۲-۲- تزريق نمونه	۳۸
۱-۲-۲- تزريق ستون هاي پر شده	۴۰
۲-۲-۲- تزريق ستون هاي لوله اي باز	۴۱
۳-۲-۲- تزريق انشعابي	۴۳
۴-۲-۲- تزريق غير انشعابي	۴۴
۵-۲-۲- تزريق بر روي ستون	۴۶

۴۷	 ۲-۲-۶- تزریق های خودکار
۴۸	 ۲-۳- گرم خانه ستون
۵۲	 فصل سوم
۵۴	 ۳- ستونهای کروماتوگرافی گازی
۵۵	 ۳-۱- انتخاب ستون
۵۹	 ۳-۲- لوله ستون
۶۱	 ۳-۳- پر کردن ستون
۶۲	 ۳-۴- آزمایش ستون
۶۳	 ۳-۵- پر کردن ستون و تست کردن
۶۴	 فصل چهارم
۶۵	 ۴- تهیه فاز ساکن
۷۳	 ۴-۲- فازهای مایع غیر قطبی
۷۳	 ۴-۲-۱- فازهای هیدروکربن
۷۵	 ۴-۲-۲- فازهای مایع آلکیل سیلیکون
۷۸	 ۴-۳- فازهای مایع قطبی
۷۹	 ۴-۳-۱- فازهای مایع سیلیکون استخلاف شده
۸۳	 ۴-۳-۲- فازهای مایع استر
۸۴	 ۴-۳-۳- فازهای مایع پلی اتر
۸۵	 ۴-۴- فازهای مایع مخصوص
۸۶	 ۴-۴-۱- فازها برای اسیدهای کربوکسیلیک
۸۷	 ۴-۴-۲- فازها برای ترکیبات بازی
۸۷	 ۴-۴-۳- فازهای با دمای بالا
۸۸	 ۴-۵- فازهای کایرال

۸۹	۴-۶- فازهای گاز - جامد و فازهای پلیمری
۸۹	۴-۶-۱- فازهای ساکن گاز - جامد
۹۱	۴-۶-۲- فازهای پلیمری منفذدار
۹۳	۴-۷- دسته بندی فازهای مایع
۹۷	فصل پنجم
۹۸	معیارهای عمومی
۹۸	۵-۱- مقدمه
۹۹	۵-۲- عملکرد آشکارساز
۶۰۰	۵-۲-۲- حساسی
۶۰۰	۵-۲-۳- انتخابگر
۱۰۰	۵-۲-۴- ویژگی
۱۰۰	۵-۲-۵- دامنه خطی
۱۰۱	۵-۲-۶- زمان جواب
۱۰۱	۵-۳-۱- آشکارسازها با خواص حجمی (یا اندازه ای)
۱۰۴	۵-۴-۱- آشکارساز هدایت حرارتی
۱۰۶	۵-۴-۲- آشکارساز یونش شعله
۱۰۸	۵-۴-۲-۱- آشکارساز فوتو یونش
۱۰۹	۵-۴-۲-۲- آشکارسازهای ویژه و گزینشی
۱۰۹	۵-۴-۳- آشکارساز ربایش الکترون
۱۱۷	۵-۴-۴- آشکارساز یونش ترمویونی
۱۲۱	۵-۴-۵- آشکارساز فتومتري شعله ای
۱۲۴	۵-۵- آشکارسازهایی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند
۱۲۴	۵-۵-۱- روش های الکتروشیمیایی

- ۱۲۵..... ۲-۵-۵- آنالیزور انرژی گرمایی
- ۱۲۵..... ۳-۵-۵- سایر آشکارسازها
- ۱۲۶..... ۴-۵-۵- آشکارسازهای جفت شده
- ۱۲۶..... ۱-۴-۵-۵- GC - بینی انسان
- ۱۲۷..... ۲-۴-۵-۵- آشکارساز رادیو شیمیایی - GC
- ۱۲۷..... ۳-۴-۵-۵- اسپکتروسکوپی جذبی اتمی - GC
- ۱۲۸..... ۴-۴-۵-۵- اسپکتروسکوپی مادون قرمز - GC
- ۱۲۹..... ۵-۴-۵-۵- اسپکترومتری جرم - GC
- ۱۲۹..... ۱-۵-۴-۵-۵- اتصال دهندگان به اسپکترومتر جرم
- ۱۳۰..... ۲-۵-۴-۵-۵- حالت های عملیاتی
- ۱۳۱..... ۶-۵-۴-۵-۵- ثبت کل یون
- ۱۳۲..... ۷-۵-۴-۵-۵- حالت ثبت یگانه / چندگانه یون
- ۱۳۳..... ۸-۵-۴-۵-۵- معیار برای پذیرش آشکارساز جدید
- ۱۳۴..... منابع:

مقدمه

بعضی از اساتید و پیشکسوتان عرصه ی آموزش عالی معتقدند که فضای کنونی دانشگاه ها از جنبه علمی فاصله گرفته و بیشتر شبیه مدارس شده است که دلیل این موضوع را در چند نکته مورد بررسی قرار می دهیم.

در سالهای پس از انقلاب اسلامی ایران با توجه به رویکرد کشور به سمت خودکفایی و قطع وابستگی به خارج از کشور، کمبود نیروی متخصص داخلی بیش از پیش احساس شد و برای رفع این معضل، برنامه ی آموزش عالی کشور به سمت توسعه کمی آموزش عالی سوق داده شد. طبیعی است که در این مسیر، در بسیاری از موارد کیفیت نادیده انگاشته شد. این مسیر خوب یا بد، امروز ما را به مقطعی رسانده که به نظر می رسد توسعه آموزش عالی از جنبه کمی به حد قابل قبولی رسیده بنحوی که بازار کار قادر به جذب همه فارغ التحصیلان نیست لذا امروز بیشتر از گذشته نیاز به رفع نقیصه کاهش کیفی احساس می شود.

حرکت به سوی کمی کردن سه دهه به طول انجامیده است. بدیهی است که سیر در جهت کیفیت بسیار کندتر و زمانبرتر است. با این تفاسیر چند سال دیگر ما باید انتظار بکشیم که امکانات آموزشی از قبیل: اساتید کارکشته، فضای آموزشی کافی، تجهیزات آزمایشگاهی و ... به نسبت ورود دانشجویان، به یک سطح عالی و ایده آل نه، بلکه به یک حد نرمال برسد؟ چاره کار در چیست؟

یک تفکر این است که منتظر بمانیم تا ...

راه حل دیگر این است که ظرفیت دانشگاه ها را باز به همان روال قبل بازگردانیم که عملاً شدنی نیست و به نوعی بازگشت به عقب محسوب میگردد.

اما پیشنهاد دیگری نیز وجود دارد و آن این است که منتظر نمانیم و خود ما شروع به حرکت کنیم.

به اعتقاد ما:

این مهم با تلاش همه جانبه تمام ارکان آموزشی میسر می شود. شکی نیست که نقش برنامه ریزان آموزشی کشور پررنگ تر از بقیه است ولی به اعتقاد ما نباید به امید روزی که همه ارکان آموزشی دست به دست هم دهند نشست. این بود که ما؛ اعضای انجمن علمی

شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس به سهم خود تصمیم گرفتیم این حرکت را شروع کنیم. اگرچه این همه راه نیست ولی امیدواریم این حرکت خودجوش در تمام موسسات عالی صورت بگیرد تا شاید از این رهگذر کل مجموعه آموزشی کشور بصورت هماهنگ و یکپارچه در جهت اعتلای این مهم قدم بردارند.

کتابی که پیش رو دارید خلاصه ای از جمع آوری مطالب از منابع مختلف در مورد کروماتوگرافی گازی می باشد. قسمتهایی که در کروماتوگرافی گازی از اهمیت بیشتری برخوردارند در این کتاب مورد بررسی قرار گرفته است. امیدواریم این گردآوری راهگشایی برای تمام دانشجویان عزیزی باشد که بدنبال آینده ای موفق درجات علم و ترقی را می گذرانند.

قطعاً کار پیش رودارای نواقصی است که امیدواریم اساتید بزرگوار و دانشجویان عزیز بر ما ببخشند.

رسم بر این است که تدوین کنندگان اثرهای خود را به کسانی اهدا کنند. خواستیم این اثر را به پدران، مادران و عزیزان خود هدیه نماییم آنان که حقی غیرقابل انکار بر گردن ما دارند.

خواستیم این اثر را به اساتید و پیشکسوتان و مربیان که حقی غیرقابل انکار دارند هدیه کنیم.

اما تقارن پایان این اثر با ایام نیمه شعبان ما را به این فکر انداخت که این اثر را به پدر حقیقی و مربی همه مربیان، وجود مقدس و نازنین امام عصر علیه السلام هدیه کنیم چرا که هر کاری با نام و یاد این بزرگوار باشد معدن برکت خواهد بود.

خلاصه ای از تاریخچه ی کروماتوگرافی

کروماتوگرافی در اوایل قرن اخیر، هنگامی که رامسی، مخلوطی از گازها و بخارات را روی جاذبی نظیر زغال چوب و میکالیل تسوت، رنگدانه های گیاهی را با استفاده از کروماتوگرافی مایع جدا نمود، ابداع شد. عنوان «پدر کروماتوگرافی» در اصل به تسوت نسبت داده می شود. زیرا او اصطلاح کروماتوگرافی (معنای دقیق آن رنگ نگاری است) را برای نخستین بار ارائه نمود و فرآیند آن را به طور علمی شرح داد. مقاله ی او به جهت اهمیتش در این زمینه، به انگلیسی ترجمه و تجدید چاپ گردید. البته امروزه، اکثر آنالیزهای کروماتوگرافی بر روی موادی که رنگی نیستند، انجام می گیرد.

کروماتوگرافی گازی (GC) نوعی از کروماتوگرافی است که در آن از یک گاز به عنوان فاز متحرک استفاده می شود. کار مهم و برجسته ای که در این خصوص انجام گرفت، برلای نخستین بار در سال ۱۹۲۵ به چاپ رسید، یعنی هنگامی که مارتین و همکارش جیمز، طرحی را که ۱۱ سال پیشتر خود هارین در مقاله ای در زمینه ی کروماتوگرافی تقسیمی پیشنهاد کرد برنده جایزه نوبل شده بود عملی کردند. به زودی مشخص گردید که GC، روشی ساده، سریع و کاربردی برای جداسازی بسیاری از ترکیبات فرار، به ویژه ترکیبات شیمیایی نفت است که در آن زمان، تقطیر روشی ارجح برای جداسازی آن ها به شمار می رفت. تئوری هایی که قادر به توصیف فرآیند GC بودند به سهولت مورد آزمایش قرار گرفتند و تئوری های پیشرفته تری ارائه شد. همزمان تقاضا برای این دستگاه ها، منجر به ایجاد صنعت جدیدی گردید که به سرعت پاسخگوی نیاز بازار به گسترش دستگاه های کروماتوگرافی گازی جدید با قابلیت های پیشرفته بود.

گسترش کروماتوگرافی در همه ی انواع آن به طور کامل توسط اثره که قریب به ۵۰ مقاله در زمینه ی تاریخچه ی کروماتوگرافی نوشته است بررسی شد. در میان سه مورد از مناسب ترین مقالات وی در این زمینه یکی به طور جامع به بررسی آزمایش های تسوت، مارتین، سینگ و جیمز پرداخته است دیگری بر گسترش دستگاههای GC تاکید دارد و سومی در بر گیرنده بیش از ۲۰۰ مرجع در زمینه ی پیشرفت و توسعه ی همه جانبه ی کروماتوگرافی است.