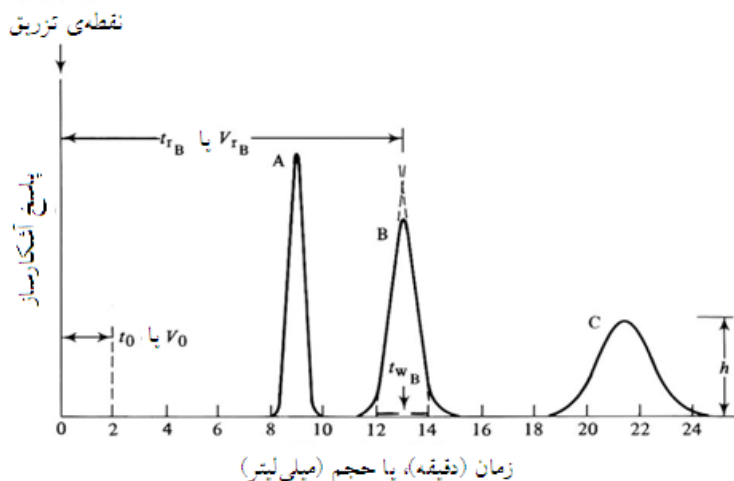


اصول کروماتوگرافی گازی (GC)

در کروماتوگرافی گازی، اگر فاز ساکن یک ماده جامد باشد، روش GSC و اگر فاز ساکن یک مایع باشد که روی تکیه‌گاه جامد بی‌اثر پوشش داده شده است، روش GLC نامیده می‌شود. در هر حال، هر دو روش به عنوان کروماتوگرافی گازی شناخته می‌شوند. با توجه به این که مواد جامدی که بتوان از آن‌ها به عنوان فاز ساکن در GC استفاده کرد محدود است، ولی از طرف دیگر، مایعات بسیار زیادی برای این کار وجود دارد، بیشتر GCها از نوع GLC هستند. در کروماتوگرافی گازی، درحالی که گاز حامل اجزای نمونه را به طرف انتهای ستون می‌برد، جداسازی اجزای تشکیل دهنده نمونه براساس فشار بخار ترکیبات فرار و تمایل آن‌ها به فاز ساکن مایع، که بر روی یک تکیه‌گاه جامد پوشانده شده است، انجام می‌شود. نموداری که از GC و هر روش دیگر کروماتوگرافی به دست می‌آید، کروماتوگرام^۱ نام دارد. در شکل (۱)، یک کروماتوگرام فرضی برای نمونه دارای سه جزء تشکیل دهنده، نشان داده شده است. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، یک کروماتوگرام، نمودار پاسخ آشکارساز برحسب زمان بازداری^۲ (t_R) یا حجم بازداری^۳ (V_R) است. علت جداسازی اجزای مخلوط از یکدیگر، توزیع متفاوت آن‌ها بین فازهای ساکن (جامد یا مایع) و متحرک (گاز) است. معیار کمی این موضوع، ضریب توزیع^۴ نام دارد که مطابق رابطه زیر به صورت، نسبت غلظت آنالیت در فاز ساکن به غلظت آن در فاز متحرک تعریف می‌شود.

$$K_d = [X]_s / [X]_m$$

که در آن، K_d ضریب توزیع، $[X]_s$ غلظت ماده X در فاز ساکن و $[X]_m$ غلظت ماده X در فاز متحرک است. بدیهی است که هرچه قدر K_d بزرگ باشد، یعنی تمایل آن برای ماندن بر روی فاز ساکن بیشتر است و لذا دیرتر از ستون خارج می‌شود.



شکل ۱. کروماتوگرام یک مخلوط سه‌جزیی فرضی، t_0 زمانی که حلال ستون را می‌پیماید، t_{RB} زمان بازداری ترکیب B (زمانی که ترکیب B ستون را می‌پیماید)، t_{wB} پهنای پایه پیک ترکیب B و h ارتفاع پیک است، این پارامترها را برحسب حجم، یعنی V_0 ، V_{RB} و V_{wB} و غیره نیز می‌توان بیان کرد.

^۱ . Chromatogram

^۲ . Retention time

^۳ . Retention volume

^۴ . K_d : Distribution constant

چون در کروماتوگرام فوق سه پیک وجود دارد، پس نمونه یک مخلوط سه جزئی بوده است. ماده A زمان کمتری درون ستون باقیمانده و زودتر از ستون خارج شده است، یعنی تمایل آن به فاز ساکن کمتر بوده و راحت تر توسط فاز متحرک از ستون خارج شده است. بنابراین، می توان نوشت:

$$K_{d(C)} > K_{d(B)} > K_{d(A)}$$

در شکل فوق، t_w (نشان داده شده است) پهنای پیک برحسب زمان یا حجم بازداری است و هرچقدر کمتر باشد، یعنی کارایی ستون کروماتوگرافی برای تفکیک اجزای نمونه، بهتر بوده است. از زمان بازداری یک جزء می توان برای تجزیه کیفی (شناسایی) آن استفاده کرد. ولی مقدار هر جزء را می توان از اندازه گیری سطح زیر هر پیک تعیین کرد. در دستگاه های قدیمی، این عمل توسط یک وسیله انتگرال گیر، انجام می شد، ولی در دستگاه های امروزی که مجهز به نرم افزارهای قوی هستند، این عمل توسط رایانه انجام و ترکیب درصد اجزای تشکیل دهنده نمونه گزارش می شود.