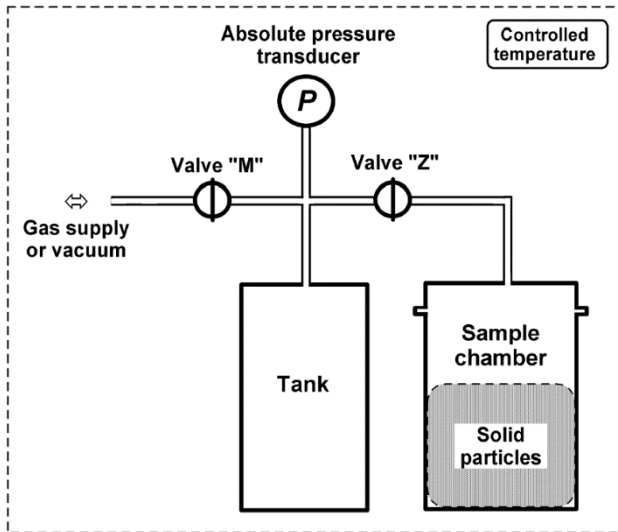


تاریخچه دستگاه پیکنومتر گازی

اندازه گیری حجم واقعی پودرها با استفاده از گاز



هرچند از قدیم، واژه "پیکنومتری" برای اندازه گیری چگالی مواد با استفاده از یک مایع مورد استفاده قرار می گرفته است، لیکن امروزه "پیکنومتری گازی" نیز به عنوان روشی دقیق و سریع برای اندازه گیری حجم جامدات پودری شکل، متخلخل و یا دارای شکل هندسی نامنظم مطرح می باشد. این روش بیش از ۲۰۰ سال قبل ابداع گردید و اولین مقاله علمی درباره آن در سال ۱۷۹۷ توسط یک دانشمند فرانسوی به نام پار اچ سی (Par H. Say) در مجله سالنامه شیمی (Annales de Chimie) پاریس منتشر شد. عنوان این مقاله "یک روش تمیز برای اندازه گیری حجم مواد جامد، بدون غوطه ور کردن در مایع" بود^۱. بعدها در محدوده سال های ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰ میلادی، ایده های جدید در جهت بهینه سازی این روش توسط افراد مختلف توسعه یافته و در دو دهه اخیر، دستگاه های پیکنومتر گازی با تکنولوژی های نوین توسط شرکت های مطرح وارد بازار شده است.

در دستگاه پیکنومتر گازی، حجم یا چگالی واقعی (true or skeletal density) ماده جامد با استفاده از قانون ترمودینامیکی بویل (Boyle's law) - که رابطه فشار و حجم (در دمای ثابت) را در گازهای ایده آل بیان می کند- اندازه گیری می شود. از یک سو، به دلیل استفاده از گاز در این روش، نفوذ به فضای متخلخل و منافذ ریز نمونه در مقایسه با روش پیکنومتری مایع بهتر اتفاق می افتد، لذا دقت اندازه گیری حجم واقعی نمونه در پیکنومتر گازی بیشتر است. از سوی دیگر، استفاده از یک گاز خنثی (مانند هلیوم یا نیتروژن) در پیکنومتر گازی باعث می شود که نمونه با گاز واکنش نداده و آسیب نبیند. در مقالات و ثبت اختراعات، مکانیزم های مختلفی برای پیکنومتری گاز ارائه شده که شماتیک اجزای داخلی یکی از انواع این روش ها - که روش حجم ثابت نام دارد- در شکل نمایش داده شده است. در این سیستم، دو محفظه با حجم معلوم وجود دارد که توسط یک شیر به یکدیگر متصل می باشند. محفظه اول محل قرار گیری نمونه است (Sample chamber) و محفظه دوم (Tank) با هدف انبساط گاز تعبیه می شود. فشار گاز درون محفظه ها در طی فرآیند تست، توسط یک سنسور با دقت بالا اندازه گیری و ثبت می شود. ابتدا گاز به محفظه انبساط (Tank) وارد می شود و فشار آن پس از رسیدن به تعادل ثبت می شود. سپس، گاز به محفظه نمونه، که حاوی نمونه مورد نظر است، منبسط شده و فشار ثانویه سیستم ثبت می گردد. با استفاده از داده های فشار و نیز با بهره گیری از قانون بویل، حجم واقعی نمونه که مجهول مسئله است محاسبه می گردد.

1. H. Say, D'un instrument propre a mesurer le volume des corps, sans les plonger dans aucun liquid, Annales de Chimie, 1797, vol. 23, pp 1-27.