

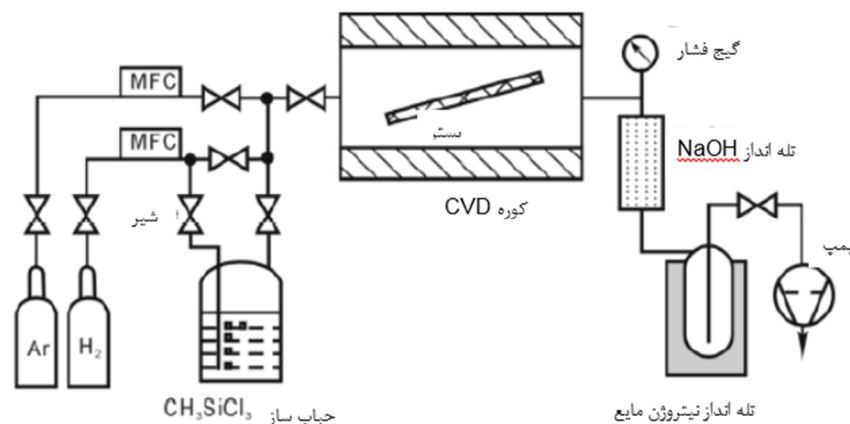
## رسوبدهی شیمیایی از فاز بخار (CVD)

رسوبدهی شیمیایی از فاز بخار (Chemical Vapor Deposition) از ابتدا به عنوان یک راه مؤثر برای ساخت طیف وسیعی از قطعات و محصولات، به عنوان یک فرآیند تولید جدید در چندین بخش صنعتی شامل صنعت نیمه‌هادی، صنعت سرامیک و غیره توسعه داده شده است. روش فوق، بر اثر تلاش زیاد محققان دانشگاهی و صنعت در واحدهای تحقیق و توسعه از گستره اولیه خود در صنایع نیمه‌هادی و میکروالکترونیک بسیار فراتر رفته است. از دلایل توسعه‌پذیر بودن روش‌های CVD می‌توان به توانایی تولید لایه‌هایی با تنوع زیاد، پوشش فلزات، نیمه‌رساناها و ساخت لایه‌هایی با ترکیبات آلی و غیرآلی اشاره کرد. لایه‌های ایجاد شده معمولاً در شکل بلوری یا شیشه‌ای (آمورف) و با کنترل خواص مطلوب به دست می‌آیند.

### اساس روش CVD

در ساده‌ترین صورت آن، CVD شامل جریان گاز یا گازهای پیش‌ماده در یک محفظه (Chamber) است. در محفظه فوق یک یا چند سطح گرم که قرار است پوشش‌دهی شوند، وجود دارد. در این روش، واکنش‌های شیمیایی بر روی (یا در نزدیکی) سطوح داغ رخ می‌دهد. در نتیجه رسوب به صورت یک فیلم نازک بر روی سطح به وجود می‌آید. این فرآیند منجر به تولید مواد شیمیایی می‌شود. همچنین مواد زائد و محصولات جانبی نیز به وجود می‌آیند که از محفظه، همراه با گازهای پیش‌ماده که واکنش نداده‌اند، خارج می‌شود. رسوبدهی به طور معمول در دماهای حدود ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد انجام می‌پذیرد. برخلاف رسوبدهی فیزیکی از فاز بخار (PVD) که فرایندهایی مانند تبخیر، پراکنش و تصعید را شامل می‌شود، روش CVD دربرگیرنده تغییرات (واکنش‌های شیمیایی) در پیش‌ماده است.

شکل زیر مثال نوعی از سیستم CVD است، که در آن گازهای واکنش‌دهنده، که به طور معمول گازهای پیش‌ماده گفته می‌شود، در دمای مناسب وارد محفظه واکنش می‌شوند. همان‌طور که گازها از راکتور می‌گذرند، گازها در تماس با بستر (substrate) داغ قرار می‌گیرند؛ سپس واکنش می‌دهند و یک لایه جامد بر روی بستر رسوب داده می‌شود. معمولاً از یک گاز خنثی مانند آرگون (Ar) به عنوان رقیق‌کننده استفاده می‌شود. دما و فشار رسوبدهی دو عامل محدودکننده هستند. در انتهای واکنش، گازهای خروجی شامل HCl توسط NaOH به دام انداخته می‌شوند و قبل از خروج به اتمسفر توسط N<sub>2</sub> متراکم می‌شوند.



مثالی از یک سیستم CVD

## NOVIN PART SUN APADANA

تلفن: ۸۸۲۲۳۰۸۸ (مستقیم)، ۸۸۲۲۴۰۸۸، ۸۸۲۲۵۰۸۸، تلفکس: ۸۸۶۳۴۷۹۷ Email: info@nimesco.com

آدرس: تهران، یوسف آباد، خ فتاحی شقاقی، بین کاج و میدان سلماس، پلاک ۱۲۴، ۵، واحد ۱۴

WWW.NIMESCO.COM

بنابراین CVD یک نام عمومی برای گروهی از فرایندهاست که شامل ایجاد یک لایه نازک توسط واکنش شیمیایی و رسوبدهی لایه جامد بر روی بستر می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت در حین فرایند CVD مراحل زیر اتفاق می‌افتند:

۱. حمل و نقل جرم گونه‌های گازی واکنش‌دهنده به مجاورت بستر؛
۲. انتشار (Diffusion) گونه‌های واکنش‌دهنده از طریق لایه مرزی به سطح بستر یا واکنش‌های شیمیایی همگن برای تشکیل گونه‌های حد واسط؛
۳. جذب گونه‌های واکنش‌دهنده یا حد واسط بر روی سطح بستر؛
۴. مهاجرت سطحی، واکنش ناهمگن، ورود اتم (پوشش‌دهی) به سطح در حال رشد و تشکیل محصولات جانبی؛
۵. دفع محصولات جانبی در واکنش سطحی؛
۶. نفوذ محصولات جانبی به توده گاز؛
۷. انتقال محصولات جانبی به خارج از محیط واکنش.

### مزایا و معایب روش CVD

مانند سایر روش‌ها، CVD دارای مزایایی است که مواردی در ذیل آورده شده‌اند:

۱. فیلم‌های تشکیل شده با روش CVD به طور معمول منسجم هستند بدین معنی که ضخامت لایه در تمامی نقاط قابل مقایسه و یکنواخت است.
۲. توانایی رسوب گسترده وسیعی از مواد.
۳. رسوبدهی مواد قابل رسوب با درجه خلوص بسیار بالا.
۴. سرعت رسوبدهی مواد، نسبتاً بالا است.
۵. نیاز نداشتن به شکست خلأ برای رسوب لایه‌های مختلف.
۶. این روش توانایی کنترل ساختار کریستال، مورفولوژی سطح، استوکیومتری و جهت‌دهی رسوب را دارد.

البته قابل ذکر است که این روش دارای معایبی نیز هست:

۱. این روش ایمنی کمی دارد و پیش‌ماده‌ها گاه آلاینده یا انفجارپذیر هستند.
۲. هیدرات‌ها و کربونیل‌ها سمی هستند (برای تولید ترکیبات فرار).
۳. مواد آلی فلزی در تماس با هوا آتش‌گیر هستند.
۴. تولید لایه‌هایی با خلوص بالا، نیازمند هزینه بالایی است.

## NOVIN PART SUN APADANA

تلفن: ۸۸۲۲۳۰۸۸ (مستقیم)، ۸۸۲۲۴۰۸۸، ۸۸۲۲۵۰۸۸ تلفکس: ۸۸۶۳۴۷۹۷ Email: info@nimesco.com

آدرس: تهران، یوسف آباد، خ فتحي شقائي، بين كاج و ميدان سلماس، پلاك ۱۲۴، ط ۵، واحد ۱۴