

پلازما چیست؟

پلازما، حالتی از ماده است که در دمای خیلی بالا بوجود می آید و ساختارهای مولکولی مفهوم خود را در این وضعیت از دست می دهند. در حالت پلازما اتم ها و ذرات زیر اتمی مانند الکترون و پروتون و نوترون آزادانه در محیط حرکت می کنند و تغییر موقعیت می دهند. حالت ماده متشکله تمامی ستارگان، پلازما است.

پلازما در فیزیک، یک محیط رسانای الکتریکی است که تعداد ذرات باردار مثبت و منفی آن تقریباً با هم برابرند و زمانی ایجاد می شود که اتم ها در گاز یونیزه شوند.

گاهی به پلازما حالت چهارم ماده اطلاق می شود که از حالت های سه گانه جامد، مایع، گاز متمایز است. هر الکترون دارای یک واحد بار منفی است.

بار مثبت توسط اتمها یا مولکولهایی که این الکترونها را از دست داده اند حمل میشود در موارد نادر اما جالب، الکترونهايي که از یک نوع اتم یا مولکول جدا شده اند به ترکیب دیگری متصل میشوند و منجر به تولید پلازما میشوند که هر دو یون مثبت و منفی را دارا است.

توضیح کامل تری از پلازما:

گازهایی که تا حد زیادی یونیده هستند رساناهای خوبی برای الکتریسیته هستند. علاوه بر آن حرکت ذرات باردار گازها هم می تواند میدان الکترومغناطیسی تولید کند. (تابش موج). وقتی گاز یونیده تحت تأثیر یک میدان الکتریکی ساکن قرار بگیرد حاملهای بار در این گاز به سرعت طوری مجدداً توزیع می شوند که قسمت اعظم گاز در مقابل میدان محافظت می شود. لانگ مویر (Langmuir) در سال ۱۹۲۹ در مجله فیزیکال ریویو لترز **Physical Review letters** شماره ۳۳ صفحه ۹۵۴ ناحیه ای از گازها را که نسبتاً خالی از میدان است و محافظت شده است و در آن بارهای مثبت و منفی در توازن اند پلازما نامید و نواحی محافظ روی مرز پلازما را پوشینه نامید.

از مهمترین خواص پلازما اینست که می کوشد از لحاظ الکتریکی خنثی بماند.

در ابتدا پلازما در ارتباط با تخلیه ی الکتریکی در گازها و قوسهای الکتریکی و شعله ها مورد نظر بود اما اینک در اخترفیزیک نظری، مسأله ی گداخت و راکتورهای هسته ای گرمایی و مهار یونها هم مورد اهمیت است. برای تشکیل پلازما نیازمند دمای بالایی هستیم تا توانایی تفکیک الکترونها را از یونهای مثبت در گازها داشته باشیم. جایی که الکترونش یک طرف و یونهای مثبتش یک طرف دیگر باشد را پلازما می گویند. برای ایجاد پلازما از راکتور گرمایی استفاده می شد اما جدیداً از لیزر و مواد جامد هم استفاده می شود.

اطلاعات بیشتر IPN:

سه شیوه ی مختلف برای بررسی پلازما وجود دارد:

نظریه ی جنبشی تعادل

نظریه مدار

نظریه ی هیدرومغناطیسی ماکروسکوپی

نظریه ی تعادل مبنی بر آمار بولتزمن است و نشان می دهد که اگر بار خارجی q در پلاسما قرار داشته باشد در فاصله ای موسوم به طول دبی توسط پلاسما محافظت می شود.

نظریه مدار یا حرکت ذرات در میدان مغناطیسی هم بحث آینه های مغناطیسی را ایجاد می کند. برای نگره داشتن پلاسما نیاز به ظرف داریم ولی این ظرف چیزی بجز کاسه ای فرضی که دیواره هایش میدان مغناطیسی است نمی باشد. این ظرف مغناطیسی در واقع باعث پیچ خوردن و دایره ای شدن حرکت ذرات در پلاسما می شود. ظرف مغناطیسی میدانی نایکنواخت و همگرا اطراف پلاسماست که هرچه از پلاسما دور می شود مقدارش قوی تر می شود. اگر ذره ی بارداری در پلاسما را تصور کنیم که حرکت پیچشی حول محور مغناطیسی مذکور داشته باشد شعاع حرکتش همان شعاع لارمور است که از رابطه ی نیروی وارد بر ذره ی متحرک به جرم m و سرعت v و بار q با میدان مغناطیسی خارجی B ناشی می شود. پس هر چه دورتر از پلاسما می شویم با افزایش قدرت میدان مغناطیسی شعاع چرخش دوران کم می شود و کم سرعت ذره کاهش می یابد. پس مارپیچ تنگ تر و حرکت محوری کندتری توسط ذرات طی می شود تا اینکه مثل اینکه به آینه برخورد کرده باشند بر می گردند. به این پدیده «آینه ی مغناطیسی» می گویند.

نظریه هیدرو مغناطیسی یعنی قانون نیروی ماکروسکوپی برای حجم واحد یا بازی با شارها (flows). میدان مغناطیسی که حکم ظرف را برای پلاسما دارد فشاری معادل با $B^2/2\mu = \text{press}$ اعمال می کند. این اثر را تنگش مغناطیسی گویند.

اسپری پلاسما :

در روش پلاسما اسپری گازتشکیل دهنده پلاسما که درمرحله شروع قوس آرگن یا هلیم است و پس ازبرقراری قوس پایدار به ترکیبی از آرگن یا هلیم با هیدروژن یانیتروژن تبدیل می شود از بین کاتد و آند عبور کرده و بر اثر تخلیه الکتریکی این ناحیه یونیزه می گردد. مقدارانرژی صرف شده برای یونیزه کردن گاز، درناحیه ای درخارج گذرگاه مابین کاتد و آند آزاد شده و به گرما تبدیل می گردد و بدین ترتیب دمایی درحدود ۱۵۰۰۰ درجه سانتیگراد حاصل خواهد شد و مولکولهای منبسط شده گاز با سرعتی نزدیک به صوت ذرات ماده پوشش بصورت پودر را که ذوب شده اند، به سمت سطح قطعه خواهند راند و بدین ترتیب پوششی متراکم باچسبندگی بالا حاصل خواهد شد.

پوشش های پلاسما اسپری، جهت محافظت سطح قطعات دربرابرعواملی مانند دمای بالا، خوردگی داغ، خوردگی دمای محیط و فرسایش مورد استفاده قرارمی گیرند، این پوشش ها درصنایع مختلف ازجمله صنایع

نفت، نساجی، فولاد، نیروگاهی، شیمیایی و ... کاربرد فراوان دارند. بعنوان نمونه می توان موارد زیر را ذکر کرد:

۱- کاربرد تنگستن و کاربید کرم : مقاوم در برابر سایش

۲- اکسید آلومینیم : مقاوم در برابر دمای بالا و سایش

۳- اکسید زیرکیم : پوشش سپر حرارتی

۴- آلیاژهای پایه نیکل : مقاوم در برابر خوردگی

۵- اکسید کرم : مقاوم در برابر سایش

اخباری درباره پلاسما:

پلاسمای سرد باکتری ها را از بین می برد:

محققین در یواس با استفاده از پلاسمای سرد روش جدیدی برای نابود کردن باکتریها کشف کردند. این روش توسط مونیر لاروس در دانشگاه ویرجینیا و دانشکده های کالیفرنیا در سان دیگو کشف شد. پلاسما شامل ذرات باردار -الکترونها و یونها- و ذرات بدون بار مانند اتمهای برانگیخته و مولکولها می باشد. بیشتر پلاسماها در فشار معمولی داغ هستند - در حدود چندین هزار درجه سانتیگراد- بنابر این کنترل آنها مشکل است.

لاروس و همکارانش با استفاده از مانع مقاوم بدون بار در دما و فشار اتاق پلاسما ی سرد تولید کردند. آنها برای این کار گاز مخلوطی شامل ۹۷٪ هلیوم و ۳٪ اکسیژن را بین دو الکتروود سطح وارد کردند، سپس ولتاژی در حدود چند کیلوولت با فرکانس ۶۰ هرتز اعمال کردند.

مزیت این روش در توان ورودی کم - بین ۵۰ تا ۳۰۰ وات - و تولید مقدار زیادی پلاسما می باشد. این تیم دو نوع باکتری - با غشای بیرونی و بدون غشای بیرونی- را در معرض پلاسما ی سرد قرار دادند و با میکروسکوب الکترونی تاثیرات پلاسما را روی آنها بررسی کردند. بعد از گذشت ده دقیقه دیدند که هر دو نوع باکتری بوسیله اشعه فرا بنفش و قسمت های آزاد پلاسما، از بین رفتند.

ذرات باردار در حدود چند میکروثانیه آسیب شدیدی به پوسته سلول باکتری وارد می کنند، زیرا کشش الکتروستاتیکی وارد بر پوسته بیرونی سلول باکتری از نیروی کشش پوسته بیشتر می شود. لاروس و همکارانش معتقدند که پلاسما ی سرد، باکتریها و ویروسهای مهلک را از بین می برد و برای استریلیزه کردن سریع و مطمئن تجهیزات دارویی می تواند بجای روشهای سمی بکار برود.

منبع :

www.hupaa.com

تنظیم و گردآوری : آقای پورا براهیم