هلیوم و دستگاه MRI

شرکت گاز کربنیک اردستان

هلیوم

هِلیوم یا هلیُم (به انگلیسی: Helium، با نشان شیمیایی He) یک عنصر شیمیایی با عدد اتمی ۲ و وزن اتمی ۴/۰۰۲۶۲ میباشد. این عنصر، بی‌بو، بی‌رنگ، بی‌مزه، غیرسمّی و از دیدگاه شیمیایی بی‌اثر و تک اتمی است که در جدول تناوبی در بالای گروه گازهای نجیب جا دارد. دمای ذوب و جوش این ماده در میان دیگر عنصرها بسیار پایین می باشد، به‌همین دلیل در دمای اتاق و البته در بیشتر موارد به صورت گازی است مگر اینکه تحت شرایط بسیار ویژه‌ای قرار داشته باشد. واژه هلیوم، از واژه ای یونانی هلیوس، به معنای «ایزد خورشید» گرفته شده‌است. زمانی که هنوز هلیوم شناخته نشده بود، ستاره‌شناس فرانسوی ژول ژانسن در جریان خورشیدگرفتگی سال ۱۸۶۸ برای نخستین بار در طیف‌بینی نور خورشید، خط زرد طیفی هلیوم را دید. در جریان همان خورشیدگرفتگی، نورمن لاکیر پیشنهاد کرد این خط زرد می‌تواند به دلیل یک عنصر تازه باشد. دو شیمیدان سوئدی با نام‌های پر تئودر کلیو و نیلز آبراهام لانگلت در سال ۱۸۹۵ این عنصر را شناسایی و اعلام کردند. آن‌ها هلیوم را از سنگ کلویت که کانی اورانیوم است، به‌دست آوردند. در سال ۱۹۰۳ منابع بزرگ هلیوم در میدان‌های گازی ایالات متحده پیدا شد. گرچه با وجود کاربردهای بسیار مهم و حیاتی که دارد، بر روی زمین بسیار کمیاب می باشد. نزدیک به ۲۴٪ از جرم گیتی، سهم این عنصر می باشد که این مقدار بیش از ۱۲ برابر ترکیب تمام عنصرهای سنگین است. هلیوم به همان صورت که در خورشید و مشتری یافت می‌شود، در جهان پیدا می گردد. و امروزه با کمک واکنش‌های همجوشی هسته‌ای در ستاره‌ها، گونه‌های تازه‌ای از هلیوم ساخته شده‌است. یکی از عناصر موجود در گروه گاز های نجیب، گاز هلیوم بوده که پس از گاز هیدروژن جز سبکترین گاز محسوب می‌گردد. عموم مردم هلیوم را گازی جهت استفاده در بادکنک و بالن می شناسند در حالی که این گاز در صنعت پزشکی بسیار حائز اهمیت

اصفهان_خیابان امام خمینی_بعد از بیمارستان امام حسین
مجتمع تولیدی گازهای طبی، صنعتی و آزمایشگاهی اردستان
۰۳۱-۳۳۸۶۳۳۳۰ ۰۹۱۳۳۰۴۳۷۶۷

است زیرا برای خنک کردن دستگاه هایMRI مورد استفاده قرار می‌گیرد. دستگاه ام آر آی یکی از دستگاه های مهم و پرکاربرد در صنعت پزشکی می باشد که در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرد و روزانه هزاران تصویر برداری با استفاده از دستگاه های ام آر آی انجام می شود.

هلیوم و دستگاه MRI

در میان عناصر هلیوم دارای پایین ترین دمای جوش می باشد و یا به عبارتی حتی در صفر مطلق (۲۷۳- درجه سانتی گراد) نیز به حالت گازی باقی میماند. لازم به ذکر است دمای جوش این ماده ۴ درجه کلوین (منفی ۲۶۹ درجه سانتی گراد) است و به دلیل خنثی بودن و قرار داشتن درگروه گازهای نجیب عموما با هیچ عنصری واکنش نداده یا به عبارتی واکنش ناپذیر می باشد.

دستگاه MRI، وظیفه تولید جریان را برعهده دارد و قسمت های تشکیل دهنده آن فلزات، آهنربا، سیم ها می باشند. این دستگاه برای میدان های مغناطیسی بزرگ خود از میزان زیادی انرژی استفاده می‌کند. برای استفاده از این میزان انرژی، باید رسانایی بالا یا به عبارتی ابررسانایی داشته باشند. به همین علت، سیم های داخلی دستگاه حتما باید به دمایی نزدیک به دمای صفر درجه نزدیک باشد و در نتیجه این مایع دائما باید روی سیم تزریق گردد .برای رسیدن به دمای نزدیک به صفر درجه نیاز به یک ماده دارد تا دما را کاهش دهد که تنها هلیوم مایع می تواند این نیاز را برطرف سازد. لازم به ذکر است که نمی توان به جای هلیوم مایع از یخ خشک یا نیتروژن مایع استفاده نمود زیرا نیتروژن مایع توانایی سرد سازی کمتری نسبت به هلیوم دارد و یخ خشک نیز به دلیل جامد بودن، واکنش پذیری بالا و دمای جوش بالاتری نسبت به هلیوم مایع را دارد و جایگزین مناسبی برای هلیوم نمی باشد. این دستگاه نیاز به ماده ای دارد تا دمای هوا را سرد نگه دارد که این ماده هلیوم مایع میباشد. یک دستگاه ام آر آی بطور متوسط ۱۷۰۰ لیتر هلیوم مصرف می کند. مقدار هلیوم در اسکنر باید بالا باشد که به طبع میزان هلیوم مصرفی دستگاه را نیز بالا می برد. میزان هلیوم در زمین به دلیل استفادهٔ بیش از حد، رو به کاهش است. هلیوم به میزان زیاد در زمین وجود ندارد زیرا وزن آن زیاد است و وارد جو نمی شود. این گاز به آرامی و به صورت مداوم در فضا شناور می‌شود. گاز نجیب قادر به ترکیب شدن نیست و اغلب از طریق تجزیهٔ رادیواکتیو طبیعی بوجود می آید. وقتی هلیوم از بین برود، قابل بازگشت نیست.

ابررسانایی در آهنربای ام آر آی

دتمام دنیا روزانه هزاران تصویر برداری با ام آر آی از نقاط مختلف بدن انجام می شود که در تشخیص صحیح مشکل بیماران به پزشک کمک می کند. درون دستگاه ام آر آی آهنربای ابررسانایی وجود دارد که با ایجاد یک میدان مغناطیسی بدن بیمار را اسکن می کند. زمانی که آلیاژ نیوبیوم- تیتانیوم این آهنربا توسط هلیوم مایع تا حدود ۲۷۳ درجه زیر صفر سرد می شود، ابر رسانا تشکیل می گردد و تمام مقاومت خود را در برابر عبور جریان الکتریکی از دست می دهد. استفاده از آلیاژ مواد مناسب و گاز هلیوم میدان هایی با قدرت بسیار بالا در دستگاه های ام آر آی ایجاد می گردد.

چگونگی انتقال هلیوم مایع به مگنت MRI

این دستور العمل بیانگر چگونگی انتقال هلیوم مایع از یک دوار به مگنت MRI می باشد. ابتدا مخزن را با نیتروژن مایع خنک می کنید تا قبل از شارژ هلیوم مایع به میزان خیلی کم دچار پرت گاز گردد. سپس هلیوم مایع را در آن تزریق کنید.

مراحل زیر را جهت شارژ هلیوم مایع به ترتیب انجام دهید:

۱- اطمینان داشته باشید که همیشه نقاب های ایمنی و دستکش های مخصوص مورد استفاده قرار می گیرند که از خطر سوختگی به دور باشید.

۲- به همین ترتیب اطمینان حاصل کنید که شما با چه کسی و چه چیزی در این فضا و پوشش شیشه های ایمنی و آگاهی از آن ها، کار می کنید.

۳- در دوار، شیر بالا باز کنید و شیر سوپاپ اطمینان را ببندید.با آهستگی تیوپ انتقال را به داخل دوار وارد کنید. اطمینان داشته باشید که گیج فشار به صورت پایداری باشد و تیوپ تا انتها به پایین رفته باشد.

۴- پورت شارژ هلیوم مگنت MRI و اگروز خروج گاز مخزن را باز نمایید.اگر هیچ هلیومی در مگنت MRI وجود نداشته باشد یعنی مگنت گرم شده است، می توانید تیوب انتقالی را در هلیوم قرار داده و بخشی از آن را پر کنید . اگر مگنت MRI را مجدد پرکنید ، خط انتقال را در هلیوم مایع قرار دهید.پس از خروج گاز سفید رنگ غلیظ هلیوم، هلیوم مایع از تیوپ انتقال خارج می شود.

۵- جهت انتقال هلیوم مایع از دوار به مگنت MRI شما نیاز به نیرویی معادل ۳-۵ PSI در دوار دارید. ابتدای عمل انتقال هلیوم مایع دوار این فشار را تامین می کند. پس از مدتی شما می توانید از یک سیلندر گاز

هلیوم جهت تامین این نیرو استفاده نمایید. کافیست دوار را به یک سیلندر گاز هلیوم توسط یک شلنگ متصل نمایید و شیر سیلندر را به مقدار خیلی کم باز نمایید تا گاز هلیوم وارد سیلندر گردد.هنگامی که هلیوم به صورت بخار سفید از اگزوز مگنت MRI خارج گردد ،میتوان متوجه شد که مایع وارد مگنت MRI شده است. از روی سنسور سنجش هلیوم نیز می توان این موضوع را متوجه شد.

۶- زمانی که مگنت MRI پر می شود سیلندر گاز هلیوم را از دوار جدا نمایید. فشار گاز هلیوم داخل دوار را با باز کردن شیر کناری دوار، تخلیه نمایید. و سپس اتصالات بین دوار و مگنت MRI را قطع نمایید. برای جداسازی تیوپ انتقال حتما از دستکش های مخصوص عملیات کرایوژنیک استفاده نمایید. شیر شارژ و اگروز مگنت MRI را ببندید. شیر بالای دوار را بسته و شیر سوپاپ اطمینان را باز نمایید.

مخازن حمل هلیوم مایع باید چگونه باشد؟

از تولید و استخراج هلیوم، آن را در مخازن بسیار بزرگی ذخیره می کنند و برای عرضه ی آن برای مصارف مختلف مانند هلیوم مایع در پزشکی و صنعت و... ابتدا حجم زیادی را با محفظه های بزرگ و تانکر و سپس در کپسول ها جا به جا می کنند.