

بازدید از تاسیسات آب سنگین اراک

پس از گفت‌وگوی ۹۰ دقیقه‌ای با مدیر مجتمع تولید آب سنگین اراک، به سمت واحد تولیدی این مجتمع رفتیم و در آنجا مدیر عملیات تاسیسات آب سنگین برای ما از نحوه کار و عمل این لوله‌های طویل و در هم تنیده و دالان‌هایی که دیوارهاش را لوله و تانکرهای عظیم و مرتفع تشکیل می‌داد، گفت. اصل تکنولوژی موجود در تاسیسات آب سنگین ۲ روش دارد که یکی تبادل ۲ دمایی میان آب و گاز H_2S هست که در برج‌های گرم با ۱۳۰ درجه و برج سرد با دمای ۳۰ درجه این تبادل ایزو تویپیک انجام می‌شود و به تدریج دوتریوم موجود در آب طبیعی توسط گاز H_2S به آب منتقل می‌شود. در برج‌های گرم و سرد برای تبادل دمایی میان آب و H_2S ، غلظت دوتریوم ابتدا از ۱۴۵ PPM به حدود هزار PPM می‌رسد و در ۴ برج بعدی که ۲ برج سرد و ۲ برج گرم هستند به ۱۵۰ هزار PPM می‌رسند که همان آب سنگین با غنای ۱۵ درصد است. از برج کوچک سرد دوم آب سنگین با غنای ۱۵ درصد دوتریوم خارج می‌شود. این یک تکنیک است که تبادل ۲ دمایی نام دارد. توضیح می‌دهد که مادر اشل صنعتی حدود ۵۰ هزار لیتر در ساعت آب طبیعی دیونایز شده (یون‌زدایی شده) را به عنوان خوراک هر کدام از واحدها وارد می‌کنیم و محصول ۱۵ درصد ما ۱۸ لیتر در ساعت است. یعنی صد هزار لیتر در ساعت وارد و ۱۸ لیتر در ساعت آب سنگین غنی شده ۱۵ درصد را می‌گیریم و باقی آب به طبیعت می‌رود که فقط دوتریوم آن پایین و حدود ۱۲۱ PPM است. در انتها چون یون‌های آب گرفته شده دوباره به آن آهک اضافه می‌کنیم تا برای طبیعت سودمند باشد. در کنار این برج‌های سرد و گرم واحد تولید بخار است تا دما به ۱۳۰ درجه برسد و همچنین واحد خنک‌کننده وجود دارد که دمای آب را به ۳۰ درجه می‌رساند همچنین در هر کدام از این واحدهای تبادل دمایی حدود ۳ تن H_2S در گردش است و ما با توجه به مصرف، حدود ۳۰ تن گاز در سال نیاز داریم که در واحد تولید H_2S این گاز را تامین می‌کنیم. البته ۲ سیستم ایمنی در اینجا داریم که میزان گاز H_2S را کنترل می‌کند تا در صورت بالاتر رفتن از حد مجاز سیستم عمل کرده و حتی واحد را خاموش می‌کند. مسئول واحد عملیات توضیحاتش را ادامه می‌دهد و می‌گوید: «در مرحله بعد می‌خواهیم آب سنگین ۱۵ درصد را به ۹۹٫۸ برسانیم. روش کار به این صورت است که از خاصیت تفاوت دمای جوش استفاده و آب معمولی را از آب سنگین جدا می‌کنیم زیرا نقطه جوش آب معمولی ۱۰۰ درجه و نقطه جوش دوتریوم ۱۰۱٫۴۲ درجه است که برای این جداسازی از تقطیر در خلا استفاده می‌کنیم. البته چون ورودی به این واحد کمتر از ظرفیت آن است عملاً ۵ ماه تولید آب سنگین در سال داریم و ما کاری که کردیم این بود که با تغییراتی در قسمت تقطیر در خلا باعث شدیم تا بخشی از خط تولید را برای



در انتهای خط تولید آب سنگین از ۱۰۰ هزار لیتر در ساعت آب معمولی ورودی تنها ۲٫۵ لیتر در ساعت آب سنگین به ما می‌دهد که در واقع همان کره گرفتن از آب است.

تولید آب سبک به کار ببریم. حتی با وجود تولید آب سبک در این واحد باز هم در زمان‌هایی می‌توانستیم از امکانات و تاسیسات اینجا برای تولید اکسیژن ۱۸ نیز استفاده کنیم. به این ترتیب زمانی که آب سنگین نمی‌خواهیم آب سبک تولید می‌کنیم و زمانی که آب سبک نمی‌خواهیم، اکسیژن ۱۸ تولید می‌کنیم. در واقع در انتهای خط تولید آب سنگین از ۱۰۰ هزار لیتر در ساعت آب معمولی ورودی تنها ۲٫۵ لیتر در ساعت آب سنگین به ما می‌دهد که در واقع همان کره گرفتن از آب است. اینجا است که من یاد تأکیدات مدیر راکتور آب سنگین افتادم که می‌گفت ذره ذره آب سنگین با ارزش است و ما در طراحی خود راهی برای خروج این محصول راهبردی نداریم و با این توصیف است که قیمت بالای آب سنگین قابل توجیه است.

پس از بازدید از واحد تولید آب سنگین به آزمایشگاه تولید مواد دوتره رفتیم و آنجا نیز از نزدیک شاهد تلاش متخصصان جوان و شیمی‌دانان گمنام کشورمان در تولید محصولات جانبی آب سنگین و به ویژه ترکیبات دوتره بودم. تاکنون در این مجتمع ۲۰ محصول دوتره تولید شده که شامل کلروفرم دوتره، استن دوتره، دی متیل سولفو کسید، استونیتریل دوتره، دوتریم اکساید، کلریدریک اسید دوتره، سدیم دوتره و کساید، دی کلرومتان دوتره، استیک اسید دوتره، تری فلوئورو استیک اسید دوتره، فسفریک اسید دوتره، سولفوریک اسید دوتره، تری کلرو بنزن دوتره، تولوئن دوتره، متانول دوتره، اسید بوریک دوتره، گاز دوتریم و... می‌شوند.

تاسیسات آب سنگین را در حالی ترک می‌کنم که از دور شاهد استک (دودکش) مرتفع ۸۰ متری آن هستم که گازهای زائد را خارج می‌کند و من به این فکر می‌کنم که چنین تجهیزات پیشرفته‌ای می‌تواند در آینده نزدیک نه تنها گرهای بزرگی از صنعت و پزشکی کشورمان بگشاید بلکه در آمدزایی بالایی خواهد داشت و ما را از خام‌فروشی‌هایی که عادت کرده‌ایم می‌رهاند.

تاسیسات تولید آب سنگین اراک

سال شروع تولید	۱۳۸۴
ظرفیت تولید اولیه	۱۶ تن در سال
ظرفیت تولید فعلی	۲۰ تن در سال
وزن تقریبی تجهیزات نصب شده	۱۵ هزار تن
محصولات اصلی	آب سنگین با غنای ۹۹/۸ درصد، ۲۵ ترکیب دوتره، آب سبک، اکسیژن ۱۸
محصولات آینده	۵ محصول دوتره دیگر تا پایان سال، ۱۰۰ محصول دوتره در سال‌های آینده



تاکنون در این

مجتمع ۲۰ محصول

دوتره تولید

شده که شامل

کلروفرم دوتره،

استن دوتره، دی

متیل سولفو کسید،

استونیتریل دوتره،

دوتریم اکساید،

کلریدریک اسید

دوتره، سدیم

دوتره و کساید، دی

کلرومتان دوتره،

استیک اسید

دوتره، تری فلوئورو

استیک اسید دوتره،

فسفریک اسید

دوتره، سولفوریک

اسید دوتره، تری

کلرو بنزن دوتره،

تولوئن دوتره،

متانول دوتره، اسید

بوریک دوتره، گاز

دوتریم و... شوند.



بخشی از تاسیسات آب سنگین اراک و دودکش خروجی گازهای زائد