



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال نهم، شماره‌ی ۳۳
زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۵۲-۴۳

بررسی تولید حلال AW-402 و بهینه‌سازی شرایط تولید آن در شرکت پالایش نفت تبریز

مرتضی قلی‌زاده

دانشکده مهندسی شیمی و نفت، واحد تبریز، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

Email: m.gholizadeh@tabrizu.ac.ir

علی صلحائی

گروه مهندسی شیمی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

Email: solahaei@gmail.com

چکیده

امروزه با توجه به گسترش روزافزون مصرف حلال‌های مختلف در کشور و جهان و هم‌چنین با در نظر گرفتن پتانسیل کشور در خصوص وجود منابع هیدروکربنی گسترده، لزوم انجام طراحی پایه مهندسی این گونه واحدها و کارخانه‌های پتروشیمیایی در کشور احساس می‌شود. به جرأت می‌توان گفت اکثر واحدهای صنعتی و نفتی در حوزه گاز، نفت و پتروشیمی توسط کشورهای خارجی طراحی و تحت لیسانس وارد کشور می‌شود. انجام طراحی پایه و شناخت مراحل آن طبق استانداردهای روز دنیا و شرکت‌های بزرگ چندملیتی، انجام گرفته است. هر محصول نفتی یا پتروشیمی دارای روش‌های مختلف شیمیایی برای تولید است که دانش فنی یا لیسانس این روش‌ها ممکن است در اختیار تعدادی از شرکت‌های بزرگ بین‌المللی باشد که با تحقیقاتی که در این زمینه داشته‌اند به آن دانش فنی دست پیدا کرده‌اند و این روش‌ها را به نام خودشان به ثبت رسانده‌اند. در این تحقیق شرایط مختلف تولید حلال AW-402 از خوراک نفت خام انجام شد و با بررسی شرایط مختلف عملیاتی موجود و انجام آزمایش‌های موردنیاز بهترین شرایط تولید با کم‌ترین تلفات انرژی پیشنهاد گردید.

کلید واژه: انرژی، شرایط عملیاتی، حلال AW-402، نفت خام.

مقدمه

حلال‌های نفتی برش‌های میان تقطیری هستند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از نفت به‌دست می‌آیند. دامنه برش و نوع ترکیب آن‌ها توسط تولیدکننده برحسب کاربرد نهایی آن‌ها تعیین می‌شود. حلال‌های نفتی به‌طور وسیعی در صنایع مختلف شیمیایی از جمله صنایع رنگ، روغن‌های صنعتی، چاپ، لاستیک‌سازی، چرم‌سازی و صنایع فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بهترین خصوصیت حلال‌های نفتی شفافیت، بی‌رنگ بودن و غیرقابل امتزاج بودن آن‌ها با آب است ولی در حلال‌های آلی مشابه حل می‌شوند، قدرت حلال بستگی به نوع هیدروکربن‌های تشکیل‌دهنده آن و به‌خصوص مقدار آروماتیک‌های موجود در آن دارد.

حضور هر کدام از هیدروکربن‌ها روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی حلال، مثل قدرت حلالیت، ویسکوزیته، دانسیته، بو و نوع کاربرد آن اثر دارد. همچنین مقدار کمی ترکیبات غیر هیدروکربنی مانند سولفور، مواد اکسیژن‌دار و نیتروژن دار در حلال‌ها موجود است که در فرآیند شیرین کردن باید به پایین‌ترین مقدار ممکن رسانده شود [۶].

امروزه با توجه به گسترش روزافزون مصرف حلال‌های مختلف در کشور و جهان و همچنین با در نظر گرفتن پتانسیل کشور در خصوص منابع هیدروکربنی گسترده لزوم انجام طراحی پایه مهندسی این‌گونه واحدها و کارخانه‌ها در کشور احساس می‌شود. به جرأت می‌توان گفت اکثر واحدهای صنعتی و نفتی در حوزه گاز و نفت و پتروشیمی توسط کشورهای خارجی طراحی و تحت لیسانس وارد کشور عزیزمان می‌شود. انجام طراحی پایه و شناخت مراحل آن طبق استانداردهای روز دنیا و شرکت‌های بزرگ چندملیتی، نیازی است که در کشور کم‌تر به آن پرداخته شده است. طراحی مهندسی پایه عبارت است از انجام محاسبات و تعیین مشخصات وسایل، دستگاه‌ها و فرآیندهای شیمیایی که در صنایع نفت مورد استفاده قرار می‌گیرد. منظور از طراحی فرآیند در صنایع نفت استفاده از

داده‌های موجود به‌منظور محاسبه و تعیین مشخصات فنی یک دستگاه، یک واحد و یا یک کارخانه تا حد تشکیل شمای جریان فرآیند کامل می‌باشد [۷].

در این تحقیق بررسی مهندسی واحد تولید حلال AW-402 انجام می‌گیرد. با توجه به منابع هیدروکربنی و میعانات گازی در کشور تولید محصولات مختلف از این برش نفتی روزبه‌روز در حال گسترش می‌باشد. انجام طراحی بهینه جهت تولید محصولات گام اساسی تولید به شمار می‌رود.

پالایشگاه نفت تبریز در سال ۱۳۵۳ طراحی و پس از خاتمه عملیات مربوط به احداث، در بهمن‌ماه ۱۳۵۶ به بهره‌برداری رسید. در دی‌ماه سال ۱۳۷۷ بر اساس سیاست‌های جاری، ساختار اداری پالایشگاه به نوع شرکتی تغییر و دوره جدید فعالیت خود را با نام شرکت پالایش نفت تبریز آغاز نمود و سودآوری شرکت بیش از پیش مدنظر قرار گرفت. ظرفیت اسمی اولیه این شرکت ۸۰/۰۰۰ بشکه در روز بود که با اجرای طرح‌های ازدیاد ظرفیت، هم‌اینک این رقم به ۱۱۳/۰۰۰ بشکه در روز افزایش یافته است و ظرفیت تولید Blending Naphtha نیز متناسب با آن افزایش یافته است. اما به دلیل محدودیت‌های عملیاتی امکان پالایش تمامی BN به حلال AW-402 موجود نمی‌باشد. با تغییرات و پیشنهادات جدید در نظر داریم تولید هرچه بیش‌تر حلال AW-402 را امکان‌سنجی کنیم.

مواردی را که برای بهبود ترکیب دارایی‌ها از فعالیت‌های کم‌بازده به فعالیت‌های باارزش افزوده بالاتر در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، فراهم‌سازی رشد و توسعه صنایع جانبی نفت، گاز و پتروشیمی و سایر صنایع انرژی بر بهینه‌سازی الگوی پالایشی در چشم‌انداز صنعت نفت و گاز ایران در افق ۱۴۰۴ کشور باید در نظر داشت عبارت‌اند از:

- استفاده بهینه از ذخایر هیدروکربنی کشور به‌عنوان پشتوانه و محرک توسعه پایدار اقتصادی کشور.
- بهینه‌سازی مصرف انرژی همراه با کاهش شدت انرژی مصرفی در تمامی بخش‌های اقتصادی کشور از طریق

فرآورده‌ای خاص می‌باشد و بعضی دیگر در مورد تمام فرآورده‌های انجام می‌شوند. خواص فیزیکی نفت خام شامل خواصی مثل نقطه جوش، نقطه ذوب، نقطه انجماد، دانسیته، چگالی، Sp.Gr و... می‌شوند. ولی هر کدام از فرآورده‌های نفت خام خواص فیزیکی جداگانه‌ای هم دارند و به همین خاطر با آزمایش‌های ویژه‌ای که روی آن‌ها انجام می‌دهیم، می‌بینیم که هر آزمایش تنها برای یک فرآورده اهمیت دارد و برای فرآورده دیگر ارزشی ندارد، به‌عنوان مثال تست نقطه دود Smoke Point فقط برای نفت سفید مهم است و تست R.V.P فقط برای بنزین و گاز مایع مهم است ولی خاصیتی مثل Sp.Gr برای تمام محصولات مهم است [۱۶].

– ASTM Test (تست آ اس تی ام) برای فرآورده‌های نفتی.

– Sp.Gr Test (تست چگالی مخصوص) برای نفت و فرآورده‌های آن.

– T.B.P Test (تست نقطه جوش) برای فرآورده‌های نفتی.

– Flash Point Test (تست نقطه اشتعال) برای فرآورده‌های نفتی خصوصاً فرآورده‌های سبک.

– Color Test (تست رنگ) برای فرآورده‌های نفتی.

– Pour-Cloud Point Test (تست نقطه ابری شدن و نقطه ریزش) برای روغن و گازوئیل.

– Vapor Pressure Test (تست فشار بخار) به روش Reid vapor pressure

– Viscosity Test (تست ویسکوزیته به روش redwood) برای روغن‌ها.

– Octane Number Test (تست عدد اکتان) برای بنزین.

– Smoke Point Test (تست نقطه دود) برای نفت سفید.

– روش آزمایش تست تقطیر ASTM-D86

مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه را توسط سیلندر مدرج دقیق برمی‌داریم و آن را طوری به فلاسک تقطیر منتقل می‌کنیم که نمونه وارد لوله خروجی بخار فلاسک نگردد.

مدیریت و سرمایه‌گذاری لازم جهت کاهش میزان مصرف داخلی مواد هیدروکربنی.

– اهداف کیفی شرکت ملی نفت

– افزایش درآمد و سودآوری

– ارتقای بهره‌وری، کیفیت و بازمهندسی فرآیندها

یکی از مهم‌ترین و متداول‌ترین روش‌های جداسازی یکی مخلوط، تقطیر می‌باشد. اساس جداسازی ترکیبات در تقطیر اختلاف نقطه جوش آن‌هاست، بنابراین در طول برج با توجه به فاصله نقطه جوش ترکیبات مختلف، می‌توان به دست آورد. فرآیند تقطیر به دو دسته تقطیر ناپیوسته و تقطیر پیوسته تقسیم می‌شود.

از لحاظ ساختار برج‌های تقطیر به انواع مختلفی نیز تقسیم‌بندی می‌شود مانند برج‌های سینی‌دار، برج‌های آکنه و ...

دامنه تقطیر اساس طبقه‌بندی اصلی حلال‌ها محسوب می‌شود. در کاربرد نهایی، وقتی که حلال بعد از استفاده باید تبخیر شود مثلاً در نقاشی، برحسب تبخیر به سه گروه کند، متوسط و تند تقسیم‌بندی می‌شوند. به همین ترتیب قدرت حلال و بوی آن‌ها در بعضی کاربردها و میزان مواد آروماتیک به صورت بالا، متوسط و پایین دسته‌بندی می‌شود [۴].

مواد و روش‌ها

از زمانی که نفت این طلای سیاه کشف شد مدت زیادی می‌گذرد. امروزه بشر توانسته است به کمک دانش و فن‌آوری خود از این منبع عظیم فرآورده‌های مختلفی برای استفاده‌های گوناگون به دست آورد. تهیه و استفاده از این فرآورده‌ها مستلزم انجام عملیات‌های مختلفی می‌باشد که به شناخت هر چه بیش‌تر یک فرآورده کمک می‌کند. بعد از تهیه هر فرآورده باید خواص آن به‌خوبی مشخص گردند و معین شوند که آیا این فرآورده در محدوده استاندارد شناخته شده خود می‌باشد یا خیر.

به این منظور آزمایش‌های بسیاری روی نفت خام و فرآورده‌های آن انجام می‌دهند که بعضی منحصر به

- تعیین رنگ فراورده‌های نفتی - سبک ASTM-D156
تعریف علمی از رنگ مواد شفاف نفتی که در محدوده ۱۶- (کم‌ترین) تا ۳۰+ (بیش‌ترین) شماره رنگی قرار دارند عبارت است از ارتفاع ستون از نفت که هنگامی که بارنگ استاندارد (یکی از ۳ دیسک مقایسه‌ای) مورد مقایسه قرار گیرد، کاملاً با آن هماهنگ شود که در خواندن عدد رنگ از جدول دستگاه استفاده می‌شود.

این روش جهت تعیین رنگ محصولات نفتی رنگ نخورده از قبیل بنزین سبک، بنزین سنگین، نفت سفید، نفت چراغ، نفت جت، بنزین جت و به‌طور کلی تمام مواد نفتی White Oils) می‌باشد.

تعیین رنگ یک ماده نفتی یک عامل کنترل‌کننده در عملیات پالایش می‌باشد. چون رنگ یک مشخصه قابل رؤیت برای مصرف‌کننده است، حائز اهمیت می‌باشد. هنگامی که رنگ یک ماده مشخص باشد، چنانچه آن ماده با ماده رنگی دیگری آلوده شده باشد، از نظر رنگ قابل تشخیص خواهد بود، البته رنگ به‌عنوان تنها عامل تعیین‌کننده نمی‌باشد.

ماده نفتی را در ستون مخصوص دستگاه ریخته، رنگ آن را با یکی از دیسک‌های رنگی استاندارد مقایسه می‌کنیم. به تدریج از مقدار نمونه کم کرده تا جایی که رنگ نمونه بدون تردید از رنگ دیسک مقایسه کم‌تر شود آنگاه ارتفاع ستون را خوانده، با استفاده از جدول دستگاه، رنگ معادل آن را به دست آورده، یک شماره بالاتر از آن به‌عنوان رنگ نمونه در نظر می‌گیریم.

اگر نمونه کدر باشد، از کاغذ صافی عبور می‌دهیم تا کاملاً شفاف شود.

چنانچه نمونه مورد آزمایش از مواد مومی بی‌رنگ باشد، از گرم کردن اضافی که باعث اکسید شدن و تغییر رنگ می‌شود، خودداری می‌کنیم [۷].

- روش آزمایش تعیین Flash Point:

در حمام دستگاه برای نمونه‌هایی که نقطه اشتعال آن‌ها زیر ۱۳°C (۵۵°F) یا بالای ۶۰°C (۱۴۰°F) است از مخلوط

ترموتر تعبیه‌شده در چوب‌پنبه را محکم در دهانه فلاسک قرار می‌دهیم و آن را تا حدی پایین می‌بریم که قسمت بالای مخزن جیوه در زیر لوله خروجی بخار قرار گیرد و در صورت استفاده از دستگاه تقطیر اتوماتیک به جای ترمومتر فوق از ترموکوپل دستگاه استفاده می‌شود.

سیلندر مدرج که توسط آن نمونه برداشته شده بدون خشک کردن در محل بازیافت دستگاه قرار می‌دهیم و دهانه سیلندر و لوله مبرد را توسط پارچه یا پنبه می‌پوشانیم که بالای درجه‌بندی ۱۰۰ سیلندر مدرج قرار گیرد.

بعد از مشاهده نقطه جوش اولیه (I.B.P) لبه داخلی سیلندر مدرج را به نوک لوله خروجی مبرد که مواد تقطیر شده از آن می‌چکد می‌چسبانیم. مطابق جدول فوق زمان و حرارت دادن را ادامه و کنترل می‌کنیم.

در فاصله نقطه جوش اولیه (I.B.P) تا نقطه نهایی (F.B.P) درجه حرارتی که دماسنج به ازای تقطیر تا ۹۵ درصد نشان می‌دهد با دقت نیم درجه سانتی‌گراد خوانده و یادداشت می‌کنیم.

بعد از این که ۹۵ درصد محتویات بالن تقطیر شد مطابق جدول زمان حرارت را ادامه داده تا دماسنج درجه نقطه جوش نهایی (F.B.P) را نشان دهد و آن را یادداشت می‌نماییم [۱۴].

- تعیین دانسیته Sp.Gr مواد نفتی

ویسکومتر انگلر

حجم معینی از آب را در داخل ظرف مخصوص ریخته، با باز کردن لوله موئین آن زمان ریزش حجم معینی از آب اندازه‌گیری می‌شود.

در شرایط برابر از فشار و دما زمان ریزش مایع با ویسکوزیته معلوم را اندازه‌گیری می‌کنند سپس زمان ریزش همان حجم از مایع با ویسکوزیته مجهول را نیز اندازه‌گیری می‌کنند و از رابطه (۱) ویسکوزیته مجهول مایع را محاسبه می‌کنند.

$$\frac{\eta}{\eta^*} = \frac{t}{t^*} \times \frac{\rho}{\rho^*} \quad (1)$$

$F + 0.06 (760 - P) =$ نقطه اشتعال تصحیح شده برحسب

درجه فارنهایت

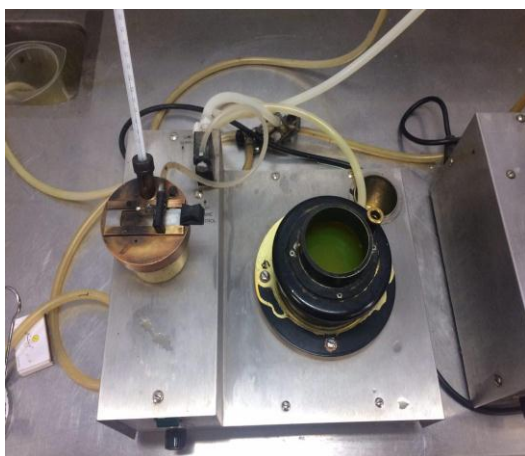
F: نقطه اشتعال مشاهده شده

C: نقطه اشتعال مشاهده شده

P: فشار بارومتریک (mmHg)

نقطه اشتعال تصحیح شده را یادداشت و گزارش می‌کنیم

[۷].



شکل ۱: دستگاه اندازه‌گیری Flash Point

- آزمون دکتر تست ASTM- D4952, ISIRI 8722
یک آزمون استاندارد کیفی برای حضور گوگرد فعال مانند انواع مرکاپتان‌ها (تیول‌ها) در سوخت‌های سبک و میان تقطیر و همچنین حلال‌های هیدروکربنی می‌باشد.
این روش یک آزمون مقدماتی بدون عدد و واحد، سهل و سریع و کم‌هزینه برای تشخیص وجود ترکیبات مرکاپتان گوگردی در سوخت موتوری (بنزین)، نفت سفید و فرآورده‌های مشابه و حلال‌های نفتی می‌باشد. با انجام این آزمون همچنین می‌توان به وجود ترکیب هیدروژن سولفور ۲ و عنصر گوگرد در انواع نمونه‌های سبک و میان تقطیر پی برد. نتیجه آزمون به صورت کیفی منفی، یا شیرین یعنی عدم وجود مرکاپتان‌ها و مقدار بسیار کم در نمونه و مثبت، یا ترش یعنی وجود مرکاپتان‌ها در نمونه مورد آزمون گزارش می‌گردد. اساس آزمایش بر مبنای ترکیب نمونه مورد آزمون با محلول دکتر ۳ (مخلوطی از پلمبیت سدیم حل شده در هیدروکسید سدیم و آب مقطر و

آب و اتیلن گلیکول که نسبت آن‌ها یک‌به‌یک می‌باشد استفاده می‌شود. برای نمونه‌هایی که نقطه اشتعال آنها مابین (۱۴۰-۵۵)°F، (۶۰-۱۳)°C است می‌توان از آب یا مخلوط آب با اتیلن گلیکول استفاده کرد.

درجه حرارت حمام در هنگام آزمایش باشد (۱۸ °F) ۱۰°C کم‌تر از نقطه اشتعال نمونه موردنظر باشد.

به‌وسیله سیلندر مدرج ۵۰ ± ۰/۵ mL از نمونه صاف شده را جهت تست در داخل CUP ریخته شود. در صورت نیاز سیلندر خنک گردد. باید توجه داشت که دمای نمونه به هنگام انتقال آن از بطری به سیلندر مدرج و از سیلندر به داخل CUP همواره (۱۸ °F) ۱۰°C کم‌تر از نقطه اشتعال باشد. تا حد امکان باید حباب‌های هوا در سطح نمونه از بین برده شود. (با استفاده از دستمال کاغذی).

شعله را روشن و به محفظه بخارات نزدیک می‌کنیم و به مدت ۱ ثانیه نگاه‌داشته و دور کردیم. در صورتی که نقطه اشتعال کم‌تر از (۱۴۰°F) ۶۰°C باشد حرارت را طوری تنظیم می‌کنیم که با سرعت (۲°F/min) ۱°C/min افزایش یابد.

هنگامی که دمای نمونه به (۱۰°F) ۵°C پایین‌تر از نقطه اشتعال پیش‌بینی شده رسید شعله را به کار بردیم و با افزایش هر (۱°F) ۰/۵°C دمای نمونه شعله را به محفظه بخارات نزدیک می‌نماییم.

در صورتی که نقطه اشتعال نمونه بیش‌تر از (۱۴۰°F) ۶۰°C باشد حرارت را طوری تنظیم کردیم که با سرعت (۵°F/min) ۳°C/min افزایش یابد. هنگامی که دمای نمونه به (۱۰°F) ۵°C زیر نقطه اشتعال پیش‌بینی شده رسید؛ شعله را استفاده و با افزایش هر (۲°F) ۱°C دما این کار را تکرار کردیم.

پس از خوانده شدن عدد از روی دماسنج، عدد مربوطه را به‌وسیله فرمول زیر تصحیح می‌نماییم.

$C + 0.033 (760 - P) =$ نقطه اشتعال تصحیح شده برحسب

درجه سانتی‌گراد

می‌گیرد. به طوری که درصد حجمی هیدروکربن‌های آروماتیک آن‌ها در محدوده: ۵-۹۹، اولفین‌ها: ۰/۳-۵۵، اشباع شده‌ها مانند پارافین‌های زنجیری و شاخه‌ای و همچنین حلقوی‌های اشباع (نفتیک) ۱-۹۵ باشد.

محدودیت‌های کیفی نمونه‌ها در این آزمون عبارت‌اند از: نقطه جوش نهایی (هر چه از ۳۱۵ پایین‌تر باشد دقت بیشتر است)، فاقد آب، کدری، رنگ، تیرگی و هالوژن‌ها باشد. ترکیبات اکسیژن‌دار مانند الکل‌ها و اترها و سرب‌دار (اورگانومتال‌ها) در حد محدود و از طریق محاسبه ماتریس در محدوده آروماتیک‌ها قابل انجام می‌باشد.

هیدروکربن‌های اولفینی و آروماتیک‌ها به وسیله مخلوطی از اسیدسولفوریک و آنیدرید فسفریک جذب می‌شوند. میزان اولفین‌ها به وسیله اندیس برم (Bromine Index) تعیین می‌شود و مابقی مخلوط جذب شده نشان‌دهنده میزان آروماتیک‌هاست. اندیس برم عبارت است از مقدار برمی که بر روی صد گرم نمونه در شرایط استاندارد اثر می‌کند. در عمل بر روی نمونه حل شده در تتراکلرید کربن، محلولی از برمید-برمات اضافه می‌کنند. سپس مقدار اضافی برم به-وسیله یدید پتاسیم احیاء می‌شود و ید آزاد شده را تیترو می‌کنند [۷].

یافته‌ها و بحث

مشخصات حلال استاندارد مورد قبول شرکت نفت ملی ایران که محصول تولیدی اگر شرایط درج شده را نداشته باشد قابل عرضه در بازار مصرف نمی‌باشد بنابراین باید تنظیمات شرایط عملیاتی به طوری صورت گیرد که مشخصات حلال AW-402 تولیدی در محدوده پذیرش شرکت ملی نفت ایران باشد.

اکسید سرب، فیلتر شده و شفاف) و افزودن گوگرد جامد در یک لوله آزمایش و تکان دادن شدید در زمانی کوتاه و مشاهده تغییر رنگ می‌باشد. اگر تغییری در رنگ نمونه پدیدار نشد و رنگ ذرات زرد و براق پودر گوگرد تغییری نکرد، نتیجه آزمایش منفی ۴ با علامت (-) گزارش می‌گردد و اصطلاحاً نمونه را شیرین می‌نامند ولی اگر تغییری در مخلوط و پودر گوگرد مشاهده شد نتیجه مثبت با علامت (+) گزارش می‌گردد و نمونه را ترش می‌نامند.

اگر پودر گوگرد اضافه شده به مخلوط سیاه شد، حاکی از وجود هیدروژن سولفور در نمونه می‌باشد. در این آزمایش هر چه شدت تغییر رنگ بیشتر و سریع‌تر باشد نشان‌دهنده میزان بالاتری از مرکاپتان‌ها در نمونه می‌باشد [۷].



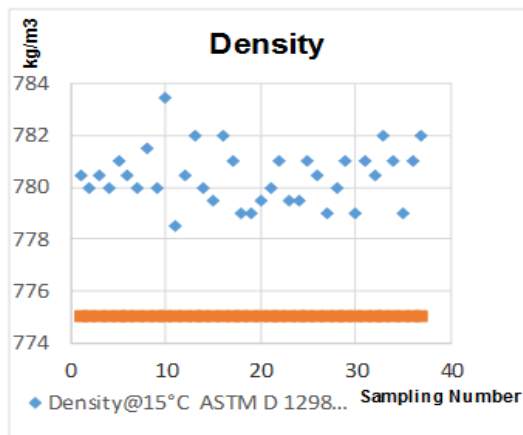
شکل ۲: محلول‌های مورد نیاز برای آزمایش دکتر تست

- آزمون تعیین مقدار آروماتیک‌ها، اولفین‌ها، اشباع شده‌ها ASTM- D1319
اساس فرآیند آزمون بر مبنای کروماتوگرافی جذب سطحی توسط سیلیکات آلومینیوم و پرتو نور ماوراءبنفش در شرایط دمایی محیط می‌باشد. این آزمون برای تعیین مقدار و نوع هیدروکربن‌های تشکیل دهنده نمونه‌های سبک و میان تقطیر نفتی شفاف و غیر تیره که نقطه جوش نهایی آن‌ها کم‌تر از ۳۱۵ سلسیوس می‌باشد مورد استفاده قرار

جدول ۱- مشخصات حلال AW-402 طبق استاندارد شرکت پالایش و

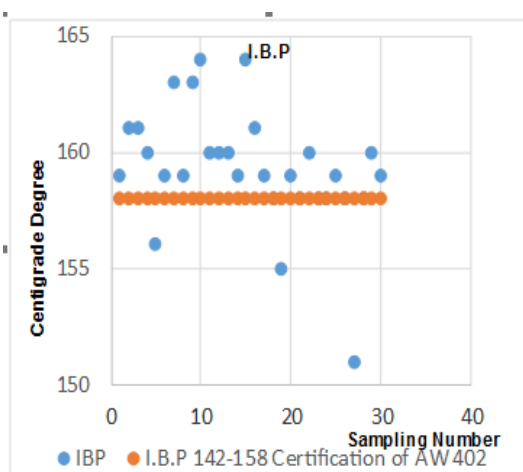
بخش فرآورده‌های نفتی ایران

Certification of AW 402				
No.	Analysis	Unit	Limit	Test Method
1	Density@15°C	Kg/m ³	775 min	ASTM D 1298
2	Distillation:			" D86
3	I.B.P	°C	142-158	"
4	10% Evaporated@	°C	158 min	" "
5	50% Evaporated@	°C	179 max	" "
6	90% Evaporated@	°C	194 max	" "
7	Dry point	°C	198 max	" "
8	Residue	Vol%	1.5 max	" "
9	Color Say bolt	-	25 min	" D 156
10	Odor	-	Merchantable	-
11	Flash point tag	°C	38 min	" D 56
12	Corrosion - 3hrs@100>°C	-	1a	" D 130
13	Sulphur Total	Wt%	0.1 max	" D 1266
14	Doctor Test	-	Negative	" D 4952
15	Aromatic Content	Vol%	20 max	" D 1319
16	Gum Existent	Mg/100 ml	5 max	" D 381
17	Neutrality	-	Pass	BS.245
18	Acidity of Residue	-	Pass	" D 1093



نمودار ۱: مقایسه دانسیته حلال AW-402 تولیدی با دانسیته حلال AW-402 استاندارد

- نتایج به دست آمده برای I.B.P حلال AW-402 -
نمودار ترسیم شده بر اساس نتایج به دست آمده برای به-
دست آوردن نقطه جوش اولیه (Initial Boiling Point)
نشان می‌دهد که به‌غیر از نمونه‌های (Sampling Number)
۵،۱۹،۲۷ بقیه در محدوده مورد پذیرش نمی‌باشند



نمودار ۲: مقایسه I.B.P حلال AW-402 تولیدی با I.B.P حلال AW-402 استاندارد

- نتایج به دست آمده برای تست Dry Point حلال AW-402
از نتایج حاصل چنین برمی‌آید که به‌غیر از نقاط ۱۵،۲۴،۲۵
بقیه نمونه‌ها در محدوده مورد پذیرش قرار دارند و می‌توان
مقادیر کم‌تر از ۱۸۸ درجه سانتی‌گراد را به‌عنوان نقاط قابل
نتیجه‌گیری عنوان نمود.

- نتایج به دست آمده برای آزمایش‌های دانسیته

Density حلال AW-402

تمام محصولات نفتی دارای دانسیته (جرم مخصوص یا جرم واحد حجم است) ویژه خود می‌باشند که معمولاً کوچک‌تر از یک است نمودار بالا نشان می‌دهد که تمامی نمونه‌ها دارای دانسیته بیش‌تری از حد استاندارد که کم-ترین دانسیته قابل قبول (775 min) را بیان کرده می‌باشد. بنابراین تمامی موارد قابل قبول می‌باشند.

لازم به یادآوری است که نمونه‌ها در روزهای مختلف و شرایط مختلف عملیاتی گرفته شده است.

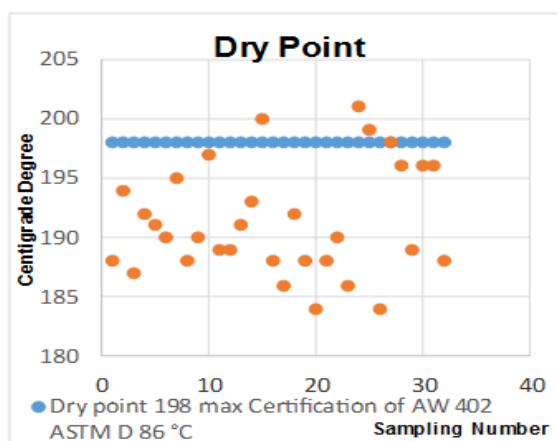
نظر و همراه با پیش‌بینی کم و کاستی‌ها و یا تغییرات احتمالی مورد نیاز در آینده می‌باشد.

برای این که با اصلاح واحدهای عملیاتی موجود بیش‌ترین بازدهی و کم‌ترین سرمایه‌گذاری را داشته باشیم بهتر این است که از میان روش‌ها و مسیرهای ممکن برای بهینه‌سازی آن روش و یا روش‌هایی را انتخاب کنیم که بسته و زمینه مورد نیاز آن فراهم است. مثلاً تجهیزات مورد نیاز یا در فرآیند وجود دارد و یا هزینه پایین‌تری برای افزودن آن لازم است و در عین حال در زمان مشابه صرفه اقتصادی بیش‌تری برایمان به همراه دارد.

در شرایط تولید نشدن حلال AW-402 استحصال Blending Naphtha از برج تقطیر با محصول Blending G.Oil مخلوط می‌گردد و به مخزن گازوئیل برای سوخت خودروهای دیزلی با قیمت پایین به شرکت پخش فرآورده‌های نفتی ارسال می‌گردد و سود چندانی عاید شرکت نمی‌شود.

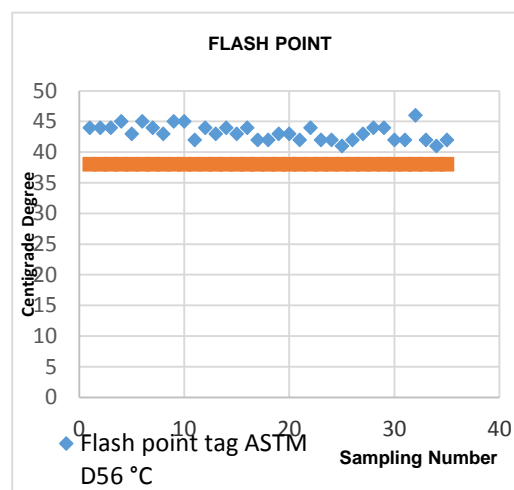
با تغییر شرایط عملیاتی و به طبع آن به‌دست آوردن محصول با ارزش حلال AW-402 می‌توان سود بیش‌تری حاصل خواهد شد و فراهم کردن شرایط عملیاتی به نحوی که بتوانیم حلال AW-402 بیش‌تری تولید کنیم مطلوب ما خواهد بود.

از طرفی تزریق نکردن Blending Naphtha به گازوئیل به دلیل برش سبک‌تر نسبت به گازوئیل باعث بالا رفتن Flash Point مربوط به محصول گازوئیل خواهد شد که در محدوده پذیرش شرکت پخش فرآورده‌های نفتی حداقل ۵۴ درجه سانتی‌گراد تعریف شده است و مانع از تولید نخواهد بود.



نمودار ۳: مقایسه Dry Point حلال AW-402 تولیدی با استاندارد حلال AW-402 استاندارد

– نتایج به‌دست آمده برای تست Flash Point حلال AW-402 مشاهده می‌شود که تمامی مقادیر به‌دست آمده برای حلال تولیدی از مقدار مینیمم تعیین‌شده برای حلال استاندارد (38°C min) بیش‌تر می‌باشد پس تمامی موارد مورد قبول است اما نمونه‌های ۴، ۶، ۹، ۱۰، ۳۲ دارای Flash Point بالاتری نسبت به بقیه دارند.



نمودار ۴: مقایسه Flash Point حلال AW-402 تولیدی با استاندارد حلال AW-402 استاندارد

نتیجه‌گیری

بهترین و باصرفه‌ترین بهینه‌سازی در مرحله اول، مطالعه دقیق و در نهایت طراحی حساب شده واحد عملیاتی مورد

جدول ۳- مناسب‌ترین شرایط عملیاتی تولید حلال AW-402

test	Test Method	Unit	1396/3/1
UNIT FEED		BAREL/DAY	113000
TEMPERATURE INLET TO ATMOSPHERIC TOWER		°C	337
TEMPERATURE TOP ATMOSPHERIC TOWER		°C	130
DRAW OFF BLENDING NAPHTA		°C	188
PRESSURE TOP TOWER		kg/cm2	2
TEMPERATURE VAPOR OF STRIPER		°C	199
AW-402 FLOW		m3/h	22.24
INJECTION STEAM		Pounds/inch2	150
VAPOR OF STRIPER		Nm3/h	1245
Density @ 15°C	ASTM D 1298		0.7795
I.B.P	ASTM D 86	°C	155
10% Evaporated@	ASTM D 86	°C	163
90% Evaporated@	ASTM D 86	°C	175
Dry point	ASTM D 86	°C	188
Color Say bolt	ASTMD 156	°C	30
Flash point tag	ASTM D56	°C	43
Doctor Test	ASTM D4952		Negative
Aromatic Content Vol%	ASTM D1319		20%
FLASH POINT AW-402		°C	43
DRY POINT		°C	188
FINAL BOILING POINT		°C	205

جدول ۲- نرخ پایه فرآورده های ویژه نفتی شرکت پالایش نفت تبریز برای مصارف داخلی و صادراتی از تاریخ ۹۶/۰۲/۰۱ تا ...

ردیف	نام فرآورده	نرخ پایه اعلامی	واحد
۱	وکیوم بانوم V.B	۶۷۰۱	کیلوگرم /ریال
۲	لوبکات سبک LD1	۱۱۳۲۲	کیلوگرم /ریال
۳	آیزورسیاکیکل	۱۴۸۳۲	کیلوگرم /ریال
۴	حلال AW 402	۱۳۱۳۰	کیلوگرم /ریال
۵	حلال ۴۰۴	۱۳۸۷۱	کیلوگرم /ریال
۶	گوگرد گرانول	۱۷۱۶	کیلوگرم /ریال
۷	آیزوفید	۱۲۴۵۴	کیلوگرم /ریال
۸	سلاپس واکس	۸۸۶۸	کیلوگرم /ریال
۹	قیر مصارف داخلی	۷۸۴۰	کیلوگرم /ریال
۱۰	قیر صادراتی	۲۵۰	کیلوگرم /ریال
۱۱	لوبکات سبک صادراتی	۳۶۷	کیلوگرم /ریال
۱۲	حلال ۴۰۲ صادراتی	۴۲۶	کیلوگرم /ریال

با توجه به جدول ۲ شرکت پخش فرآورده‌های نفتی قیمت هر لیتر گازوئیل را حدود ۱۲۰۰۰ ریال از شرکت پالایش نفت تبریز می‌خرد درحالی‌که قیمت هر لیتر حلال AW-402 حدود ۱۳۰۰۰ ریال می‌باشد و با توجه به تولید حداقل میزان حلال به مقدار ۲۲ مترمکعب در ساعت که اگر بتوانیم تولید را با تغییراتی در شرایط عملیاتی به حدود ۳۵ مترمکعب (همان مقداری که در شرایط تولید Blending Naphtha می‌باشد). برسانیم. اختلاف ۱۳ مترمکعب در ساعت سود قابل توجهی عاید شرکت خواهد کرد. از نتایج آزمایش‌های انجام گرفته نتیجه می‌شود که شرایط عملیاتی نمونه گرفته شده بهترین شرایط تولید حلال AW-402 می‌باشد که شرایط عملیاتی آن به شرح جدول ۳ می‌باشد.

منابع

- [۱] ابوالحمد، گیتی، ۱۳۸۴، مبانی پالایش نفت، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- [2] James G. Speight., 2015, Handbook of Petroleum Product.
- [3] Manual book of ASTM standard.
- [۴] راهنمای عملیاتی شرکت پالایش نفت تبریز، ۱۳۸۹.

[۵] خاک‌زاد، ابوالحسن، ۱۳۵۰، تکنولوژی پالایش نفت، انتشارات دانشگاه تهران.

[6] United Nations, White Spirit (Stoddard Solvent) Environmental Health Criteria 187.

[7] James H, Gary., Glenn E, Handwork., Mark J, Kaiser., 2007, Petroleum Refining: Technology and Economics, (Fifth Edition).

[8] Wauquier Jean-Pierre., 1995, Crude Oil Petroleum Products Process Flow Sheets.

[۹] عادل‌زاده، محمدرضا، ۱۳۹۲، اصول و محاسبات مهندسی پالایش، انتشارات کتاب آوا.

[۱۰] جیمزگری، گلن ای. هندورک، ترجمه بصیر، سید مهید مهدی، پور سید، محمدباقر، ابوالحمد، گیتی، ۱۳۹۵، پالایش نفت (فن‌آوری و اقتصاد)، مرکز نشر دانشگاهی.

[11] Nelson, W. L., 1968, Petroleum Refinery Engineering, (Fourth Edition).

[۱۲] رازی‌فر، مهدی، ۱۳۹۵، طراحی تجهیزات فرآیندی، نشر اندیشه سرا.

[13] Ernest E. Ludwig., 2010, Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, (Fourth Edition).

[14] Stanford Research Institute (SRI), Vol.182-1998, Chemical Economics Handbook.

[15] Tribal, Robert., 1980, Mass Transfer Operations.

[16] Manual book of ASTM standard.