عنوان آزمایش: تعیین نقاط اشتعال

حالت سر باز:

تئوری آزمایش : (flash point fire point)

در این آزمایش ، مقدار معینی از نمونه در ظرف سرباز با سرعت ثابت گرم می شود . هنگامی که مقدار کافی از ترکیبات فرار تبخیر و در بالای نمونه جمع شده عبور یک شعله ی کوچک از روی نمونه باعث ایجاد جرقه ای می گردد . در این حال دمای نمونه نشان دهنده نقطه ی اشتعال (flash point) می باشد . اگر گرم کردن نمونه ادامه یابد به نقطه ای میرسیم که جرقه ای دیگر ایجاد شده خاموش نخواهد شد . دمای مربوط معرف نقطه ی احتراق (fire point) می باشد .

به طور کلی با توجه به نوع استفاده ای که از یک نمونه ی هیدروکربن مایع در صنعت می شود می توان دمای نقطه ی احتراق را به ۲ روش بدست آورد.

روش اول : استفاده از دستگاه در باز (مربوط به این آزمایش)

روش دوم : استفاده از دستگاه در بسته

اهداف آزمایش :

۱)این آزمایش مشخص می نماید که میزان مواد فرار در نمونه چقدر است .

۲)دانستن نقطه ی اشتغال معلوم می کند که تا چه دمایی می توان یک فرآورد. را بدون ایجاد خطر گرم و یا در یک ظرف سر باز نگهداری کرد .

وسایل و مواد مورد نیاز آزمایش :

۱)نمونه برش نفتی

۲)دستگاه آزمایش (Cleveland open cup tester)که شرح آن در زیر آمده است .

شرح دستگاه آزمایش :

گرم کن (heater)که به وسیله ی جریان الکتریکی عمل گرم کردن سیال را انجام می دهد به طوری که سیال در ظرف آن در دستگاه ریخته می شود و گرم کن زیر این ظرف قرار می گیرد

ترمومتر الکترونیکی (Thermometer) : ترمومتر یا دماسنج ، در واقع دمای درونی سیال را به ما می دهد .

دستگاه آزمایش و وسایل مورد نیاز

نکته : توجه داشته باشید که علت عدم استفاده ا زدماسنج دستی آن است که

اولا : دقت دماسنج الکترونیکی از دماسنج دستی بالا تر است .

ثانیا : ممکن است در طی انجام آزمایش دماسنج دستی شکسته و از بین برود .

توجه کنید دمای نشان داده شده بوسیله ی دماسنج بر حسب درجه ی سانتی گراد (سلیسیوس)می باشد .

دکمه ی تنظیم درجه ی انتقال حرارت : که می توان با کمک این دکمه در واقع سرعت گرم کردن سیال درون ظرف را افزایش و یا کاهش داد .

منبع گاز و شعله : با کمک این منبع و شعله ای که بر روی ظرف تعبیه شده است . می توان جرقه ی مورد نظر را بر روی سیّال هیدروکربنی مشاهده نمود .

روش آزمایش :

در این آزمایش ابتدا مقداری از سیال هیدروکربنی مورد نظر را در درون ظرف تعبیه شده در دستگاه می ریزیم سپس دستگاه آزمایش را روشن می نمائیم و با کمک دکمه ی درجه ی انتقال حرارت ، در ابتدای آزمایش درجه ی انتقال حرارت را بالا می بریم با سیال با سرعت بالاتری شروع به گرم شدن نماید آنگاه در حالی که دستگاه در حال گرم کردن نمونه ی مورد نظر است ، شیر مربوط به گاز را باز کرد و شعله ی گاز را روشن می نمائیم . هنگامی که دما شروع به بالا رفتن نمود و بخارات هیدروکربنی از روی سیال متصاعد شدند آنگاه شعله ی آتش را به آرامی بر روی نمونه ی آزمایشی برده و نگاه می کنیم که آیا جرقه ای زده خواهد شد و یا خیر . هنگامی که دما به میزان کافی بالا رفت و بخارات با سرعت بالاتری متصاعد شدند آنگاه درجه ی انتقال حرارت را پائین می آوریم و مجدد اا با دقّت شعله را از روی سیّال عبور می دهیم . هنگامی که اولیّن جرقه زده شد ، دما را یادداشت کرده و آن را به عنوان دمای اشتعال (flash point) گزارش می کنیم سپس دوباره اندکی صبر می کنیم تا دما به قدری بالا رود که دیگر جرقه ی زده شده خاموش نگردد آنگاه این ها همان دمای احتراق (flash point) خواهد بود. سپس دستگاه را خاموش کرده و به آرامی شعله را خاموش می کنیم .

سوالات:

۱-نقطه اشتعال نمونه مورد نظر را بدست آورید.

۲-آیا رابطه ای بین flash-pointبا فاکتورهایی نظیر فشار بخار ،گرویتی و نقطه جوش وجود دارد؟توضیح دهید.

۳-آیا پایین بودن flash-pointشرایط ایمنی آسانتری ایجاد میکند؟

۴-خطاهای آزمایش را ذکر کنید.

عنوان آزمایش: نقطه نرم شدن قیرها

هدف

هدف از انجام این آزمایش اندازه گیري نقطه نرم شدگي قیر است

نقطه نرم شدگی عبارت است از درجه حرارتی که در ان دما دو گلوله فولادی از دو قرص قیر که به صورت افقی قرار دارند عبور کرده و در فاصله ۲۵ میلیمتری بیفتند.

مقدمه : (معرفي علمي قیر)

قیر، سنگین ¬ترین برش نفت خام و یکي از پیچیده¬ترین اجزاي آن، به رنگ تیره، به اشکال جامد، نیمه جامد یا ویسکوز و با منشاء طبیعي یا تولیدي مي¬باشد. عمدة اجزاي سازندة قیر از ترکیبات هیدورکربوري با وزن مولکولي بالا تشکیل شده که شامل مواد روغني، رزین و آسفالتین¬ها مي¬باشد. این ماده از نظر شیمیایي داراي ترکیبي بسیار پیچیده است و داراي خواص فیزیکي از جمله چسبندگي و ضد رطوبتي بوده و در دي‌سولفید کربن و CO_2 حل مي¬شود. در برخي از کشورها، واژه آسفالت(Asphalt) معادل با واژه قیر (Bitumen) به کار برده مي¬شود، اما در ایران، آسفالت بیشتر به معني مخلوطي از قیر و ماسه که در راهسازي کاربرد دارد، مورد استفاده قرار مي¬گیرد.

قیر را از حیث نوع مصرف به دو نوع قیرهاي راهسازي یا قیر رقیق و قیرهاي ساختماني و (عایق بام) یا قیر سفت تقسیم ¬بندي مي¬نمایند. حدود ۹۰ درصد از قیرهاي تولیدي در راهسازي و ۱۰ درصد آن براي مصارف عایق‌کاري به کار برده مي¬شود. در کشور ما، عمدة مصرف قیر توسط وزارت راه وترابري جهت ساختن جاده¬ها و همچنین شهرداري‌ها به منظور روکش خیابان‌ها صورت مي¬گیرد.

تئوری

قیر جسمی هیدروکربنی است به رنگ سیاه تا قهوه‌ای تیره که در سولفید کربن و تتراکلرید کربن [۱] کاملاً حل می‌شود. قیر در دمای محیط، جامد است. اما با افزایش دما، به حالت خمیری درمی‌آید و پس از آن مایع می‌شود. کاربرد مهم قیر به علت وجود دو خاصیت مهم این ماده است؛ غیرقابل نفوذ بودن در برابر آب و چسپنده بودن.

قیر استخراج شده از نفت یا سنگ‌های معدنی مخصوص، قیر خالص نام دارد که با توجه به منشاء تشکیل، طبقه‌بندی می‌شود. قیرهای خالص همچنین برای اینکه خواص مورد نظر برای کاربردهای مختلف را پیدا کنند، تحت فرآیندهای دیگر قرار می‌گیرند و انواع مختلف قیر را (ازجمله قیر دمیده، قیر محلول، قیر امولسیون، قیر پلیمری و...) را تشکیل می‌دهند

قیر معمولاً در دو حوزه راه‌سازی و عایق‌کاری به کار می‌رود. حدودا ۹۰ درصد از قیر تولیدی، در حوزه راهسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و مصارف عایق‌کاری، تنها ۱۰ درصد از مصرف قیر را به خود اختصاص می‌دهد

تجهیزات آزمایش:

بوته چینی برای ذوب قیر- حلقه برنجی استاندارد – دماسنج - دو گوی فلزی استاندارد-بشر یک لیتری - نگهدارنده حلقه و دما سنج- همزن و گرمکن برقی – حلال- کاردک

روش انجام ازمایش:

به كمك كاردك مقداري قير جامد برداريد و در داخل بوته چيني بريزيد به گونه اي كه بوته چيني تقريباً پر از قير شود. هيتر را روشن كنيد و بوته را روي هيتر بگذاريد تا قير ذوب گردد. ضمن گرم شدن نمونه را هم بزنيد تا از گرم شدن موضعي جلوگيري شود. سپس رينگ ها را روي كاغذ خيسي كه روي ميز قرار داده ايد بگذاريد و بوته چینی حاوي قير مايع شده را با پنس برداشته و قير را داخل رينگ ها بريزيد و سعي كنيد سطح قير در دو رينگ يكسان باشد. اگر روي لبه رينگ ها قير ريخته شده، با كاردك لبه ها را تميز كنيد. حدود ۱۰ دقيقه منتظر بمانيد تا قير خنك شود و حالت جامد به خود بگيرد در غير اينصورت آزمايش همراه با خطا خواهد بود. حلقه هاي حاوي قير را روي نگهدارنده قرار داده و دو گلوله را در مركز حلقه روي قير قرار دهيد و كمي فشار دهيد حدود ۴/۵ حجم بشر را آب بريزيد و دستگاه را مطابق شكل صفحه قبل سوار كرده، روي هيتر بگذاريد و هيتر را روشن كنيد. دماسنج را به گونه اي قرار دهيد كه مخزن جيوه آن در سوراخ فاصله بين حلقه ها باشد و با چوب پنبه آن را محكم كنيد

هنگاميكه گلوله در فاصله ۲۵ میلیمتری افتاد، درجه حرارت را يادداشت كنيد. ممكن است هر دو گلوله در يك لحظه نيفتند و درجه حرارت مربوط به هر يك متفاوت با ديگري باشد، در اين صورت مقدار متوسط اين دو درجه حرارت را به عنوان نقطه نرم شدن در نظر بگيريد

سؤالات

۱- سیال حمام گرم کننده با توجه به نمونه مورد استفاده چه مشخصاتی باید داشته باشد.

۲- اگر دماسنج بالاتر یا پایین تر از محل عنوان شده در متن قرار گیرد چه خطایی ایجاد می شود

۳- سفت یا نرم بودن قیر چه تا ثیری در نقطه نرم شدن قیر دارد

۴- مقدار حلال ایا در نقطه نرم شدن تاثیری دارد

هدف آزمایش: اندازه گیری فشار بخار رید بنزین.

تئوری آزمایش:

فشاری که در آن مولکولها بتوانند در دمایی که هستند برآن فشار غلبه کنند و از سطح مایع خارج شوند وبه صورت گاز در آیند را فشار بخار میگویند.

اگر مقداری مایع را در ظرف مسدودی که دارای فضای خالی باشد،بریزیم، پس از مدتی مقداری از مایع تبخیر شده و وارد فضای خالی می شود. وارد شدت این ذرات مایع به این

فضا، ایجاد فشاری می کند که فشار بخار رید نامیده می شود. به علت وجود هوا در محفظه دستگاه، فشار اندازه گیری شده، فشار بخار حقیقی نمونه نیست.در نتیجه فشار بخار حقیقی حدود ۵ تا ۹ درصد بیشتر از فشار بخار رید می باشد.

فشار بخار یک خاصیت مهم فیزیکی برای مایعات فرار می باشد.این ازمایش برای تعیین فشار بخار حصولات نفتی و نفت خام، در دمای ۳۷,۸ ، که دارای نقطه جوش بالای صفر درجه هستند، به کار می رود.

فشار بخار نفت خام برای انتقال و ذخیره سازی آن و نیز انجام تصفیه اولیه پالایشگاهی، مهم می باشد.دانستن فشار بخار برای ایمنی در حمل و نقل مواد سبک نفتی، انواع مخازن و نیز تعیین ویژگیهای سوختهای موتور دارای اهمیت است. برای بعضی مواد که نقطه جوش بسیار پایین دارند و در فشار اتمسفریک نمی توان آنها را تقطیر نمود این ، دانستن این فشار بخار لازم است زیرا که زیاد بودن این فشار بخار، اتلاف این فرآورده ها را زیاد میکند. از نظر کارایی ماده نفتی به عنوان سوخت ، فشار بخار باید در محدوده خاصی باشد، در غیر این صورت آرام سوزی اتفاق نمی افتد.

فشار بخار یک برش نفتی را می توان مانند یک هیدروژن خالص در نظر گرفت. تعادل مایع-بخار یک مخلوط پیچیده با اندازه گیری فشار بخار آن در دمای معین،مشخص می شود. تمایل مولکولها به فرار از فاز مایع به وسیله دستگاه رید اندازه گیری می شود. فشار بخار رید که در ۱۰۰ درجه فارنهایت اندازه گیری می شود، عبارت از" مجموع فشارهای جزیی هیدروکربنهای سازنده برش وفشار جزیی هوا". چون حجم محفظه هوا استاندارد و معلوم شده است،می توان رابطه ای بین فشار بخار رید وفشار بخار حقیقی مخلوط برقرار کرد. برای مخلوط هیدروکربنها وبرشها در حالت ایدآل می توان از قانون راؤلت استفاده کرد. بنزین مخلوطی است از گروههای مختلف هیدروکربنی که مولکولشان بین ۴ تا ۱۰ و گاهی تا ۱۲ کربن دارند. بررسی مشخصات بنزین ها از جمله فشار بخار آنها از نظر کاربردشان در موتور مطرح است.مواد فرار باعث سهولت راه اندازی موتور در زمستان می شوند.در تابستان نیز مقدار زیاد هیدروکربنهای سبک که به علت تشکیل سدی از بخار در لوله بنزین باعث توقف موتور می شوند که در این حالت باید صبر کرد تا موتور سرد شود و سپس آن را راه انداخت.

استفاده دیگری که از فشار بخار می شود در طراحی موتورهای احتراق داخلی است.بدین ترتیب که برای افزایش بازده موتور باید نسبت تراکم را تا حد معینی بالا برد. اما اگر این نسبت از حد مجاز بالاتر

رود پدیده ای به نام کوبش در موتور ایجاد می شود که صدایی شبیه کوبیدن چکش دارد و باعث گرم شدن بیش از حد موتور وافت قدرت آن می شود، که با کنترل فشار بخار و دما در یک محدوده خاص می توان این نسبت را در محدوده معین ، بدون ایجاد کوبش افزایش داد.

شرح دستگاه و وسایل مورد نیاز آزمایش:

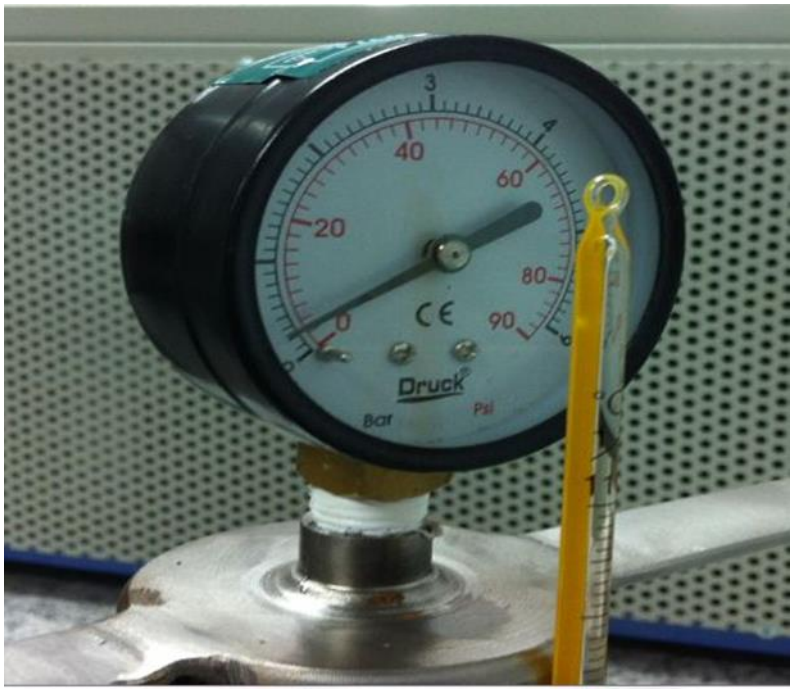
۱-محفظه بخار: این محفظه ظرفی استوانه ای شکل با قطر داخلی (حدود ۵سانتی متر) وطول (حدود ۳۰ سانتی متر) است.

۲-محفظه مایع: ظرف استوانه ای شکل که قطر داخلی اش به اندازه قطر داخلی محفظه بخار است و نسبت حجم محفظه مایع بین ۳,۸تا ۴,۲متغییر است. قسمت فوقانی این محفظه به محفظه بخار متصل می شود و انتهای دیگرش نیز کاملا تخت و بسته است.

۳-فشارسنج: برای اندازه گیری فشار بخار رید، فشار سنج به قسمت فوقانی محفظه بخار متصل می شود که قطر این فشار سنج ۱۰۰تا۱۵۰میلی متر واز صفرتا۰,۶ بار درجه بندی شده است.

۴-حمام آب: آب داخل حمام باید اندازه ای باشد که سطح فوقانی محفظه بخار ۲۵,۴میلی متر بالاتر از سطح آب باشد این حمام مجهز به یک دما سنج متصل به محفظه بخار است.

۵-بنزین به عنوان نمونه مورد آزمایش.


Druck
Bar
Psi
CE

دانشگاه کردستان
شماره: ۲۳۲۸۶

روش انجام آزمایش:

حمام را روشن کنید و توان آن را با استفاده از پیچ تنظیم روی...تنظیم کنید. محفظه مایع(بنزین) را به آرامی روی میز بکوبید تا اگر حبابهای هوا در آن بود خارج شود وخطایی در آزمایش به وجود نیاورد. محفظه را درون حمام قرار دهید.هر دو دقیقه یک بار دستگاه را بیرون بیاورید آن را به صورت مایل در دست بگیرید به طوریکه در یک دست محفظه مایع ودر دست دیگر فشار سنج است، آن را تکان دهید تا مطمأن شوید تعادل مایع-بخار برقرار است سپس دستگاه را دوباره درون حمام قرار دهید. مدت زمان بیرون آوردن وگذاشتن مجموعه نباید بیشتر از ۳۰ثانیه طول بکشد زیرا دستگاه سرد می شود. دماسنج را چک کنید تا دمای مورد نظر(۳۷,۸)را نشان دهد. عمل بیرون آوردن دستگاه وتکان دادن آن را آنقدر تکرار کنید تا عقربه فشارسنج قبل از بیرون آوردن دستگاه وپس از قرار دادن دوباره آن در حمام یک عدد را نشان دهد. این فشار را به عنوان فشار بخار رید بنزین گزارش کنید.

نکته ها:

۱-از نمونه هایی که قبلا مورد آزمایش قرارگرفته اند استفاده نکنید.همچنین باید مراقب بود تا به نمونه پیش از آزمایش حرارت زیادی نرسد.

۲-اتصالات باید محکم بسته شده باشند تا هیچ گونه نشتی وجود نداشته باشد.

سوالات:

۱-اگر هوای داخل محفظه هوا دارای فشاری معادل۲یا۳اتمسفر می بود آیا تغییری در نتیجه آزمایش حاصل می شد. چرا؟

۲-اگر درون محفظه هوا وجود دارد و خلا نیست چرا ابتدای آزمایش فشار سنج فشار هوا را نشان نمی دهد؟

۳-در صورت استفاده مجدد از نمونه های مورد آزمایش چه خطایی ایجاد می شود؟

عنوان آزمایش: نقطه ابری شدن ، نقطه انجماد و نقطه ریزش

تئوری آزمایش:

در این آزمایش نمونه را به آهستگی و بدون بر هم زدن آن سرد می نمائیم . همگامی که نمونه حالت کدر و شیری رنگ به خود گرفت ، دما را یادداشت می نـــــــمایند . این دما همان دمای ابری شـــــدن می باشد . اکنون اگر نمونه را بیشتر سرد نمائیم خواهیم دید پس از مدت زمانی نمونه سخت شده و دیگر حرکت نمی کند در این حالت که اصطلاحاً به آن منجمد شدن نمونه گویند دما را یادداشت کرده و به عنوان دمای انجماد آن بیان می کنیم .

در صورتیکه پس از منجمد شدن نمونه ، آن را کمی گرم کنیم خواهیم دید که در دمای نمونه شروع به مایع شدن می نماید . لذا دمایی را که در آن اولین قطره مایع از نمونه ی منجمد شده بدست می آید، تحت عنوان نقطه ی ریزش بیان می کنیم .

اهداف آزمایش :

: به طور کلی اهداف اصلی این آزمایش عبارتند از:

۱. تعیین دمای نقطه ی ابری شدن
۲. تعیین دمای نقطه ی انجماد
۳. تعیین دمای نقطه ی ریزش
۴. تعیین میزان پارافین ها در روغن و یا مقدار هیدروکربنهایی با نقطه ی انجماد بالا در سایر.۴.فراورده های نفتی

وسایل و مواد مورد نیاز آزمایش

۱. دماسنج جیوه ای
۲. روان کننده به عنوان نمونه
۳. دستگاه آزمایش
۴. الکل (برای ریختن در دستگاه آزمایش)
۵. لوله ی آزمایش با درب چوب پنبه ای برای آن

شرح دستگاه آزمایش

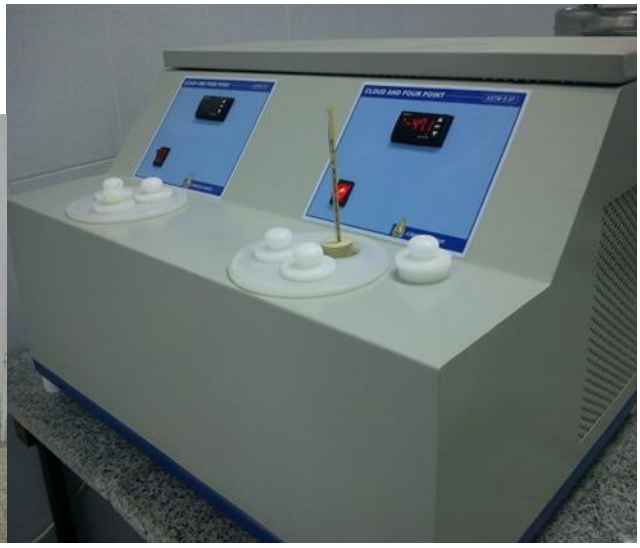
می باشد که از قسمت ها و اجزاء زیر تشکیل (cloud and pure point astm)نام این دستگاه

شده است :

محفظه ی سرد کننده :این محفظه با الکل پر شده است . همانگونه که می دانید از الکل برای انتقال حرارت بهتر استفاده می گردد .

دماسنج الکتریکی: این دماسنج در واقع دمای سیال (الکل) درون محفظه را به ما نشان می دهد

دکمه ی تنظیم دما :به وسیله ی این دکمه می توان حداقل دمایی را که می خواهیم سیال داشته باشد را به دستگاه بدهیم بنابراین دمای دستگاه از این دما پایین تر نخواهد آمد . علّت (استفاده از این دکمه آن است که ظروفچینی مختلف دارای ضریب حرارتی (انبساط یا انقباض مختلفی هستندبنابراین ممکن است دمای دستگاه آنقدر بیاید که موجب ترک خوردن و نهایتا شکستن ظرف بلوری می گردد .



روش آزمایش :

در این آزمایش ابتدا درون محفظه ی سرد کننده ی دستگاه مقداری الکل می ریزیم سپس درون یک لوله ی آزمایش مقداری از مواد هیدروکربنی میریزیم. سپس درب لوله ی آزمایش را بسته و آنگاه از طریق سوراخی که درون درب لوله ی آزمایش تعبیه شده است ، دماسنج جیوه ای را به داخل ظرف آزمایش می رانیم سپس لوله آزمایش را درون محفظه ی سرد کننده ی دستگاه قرار می دهیم و آنگاه دستگاه را روشن می کنیم و دکمه ی تنظیم های آن را روی دمایی مانند ۲۵ درجه ی سانتی گراد تنظیم می نمائیم سپس در حالی که به دقّت به دماسنج جیوه ای نگاه می کنیم ، هر چند دقیقه یک بار هم لوله ی آزمایش را از محفظه ی سرد کننده بیرون می آوریم و به حالت مادّه ی روانکار درون آن توجّه می کنیم که آیا حالت شیری رنگ و کدر پیدا کرده است یا خیر . این کار را آنقدر انجام می دهیم تا سرانجام به دمائی برسیم که در آن مادّه روانکار حالت شیری رنگ یا ابری پیدا کند (دقیقاً مانند حالتی که نوشابه با باز کردن درب آن پس از سرد شدن زیاد پیدا می کند) آنگاه این دما را یادداشت می کنیم و به عنوان دمای ابری شدنآن را بیان می کنیم . سپس مجدداً لوله ی آزمایش را درون محفظه ی سرد کننده قرار می دهیم و باز هم صبر می کنیم تا دمای ماده پائین تر رود تا هنگامی که به مادّه به طور کامل منجمد گردد و دیگر حرکت نکند .

بنابراین این دما همان دمای نقطه ی انجماد خواهد بود پس از تحقیق از تعیین دماهای نقاط ابری شدن و انجماد ، دستگاه آزمایش را خاموش کرده و این بار به لوله ی آزمایش که درون آن ماده روانکار منجمد قرار گرفته است ، اندکی حرارت می دهیم تا اینکه اولین قطره ی مایع از ماده ی روانکار بدست آید . سپس این دمای ماده را یادداشت می کنیم و به عنوان دمای نقطه ی ریزشآن را ذکر می نمائیم .

سوالات :

۱.نقطه ابری شدن ، نقطه انجماد ونقطه ریزش را بدست آورید ؟

۲.چرا برای آزمایش نقطه ی ریزش و ابری شدن موقعیت دماسنج متفاوت است ؟

۳.آزمایش های نقطه ی نقطه ی ریزش و ابری شدن مخصوصا برای روغن موتور به کار می روند ، نتیجه ی آنها چه اهمیتی دارد ؟ توضیح دهید.

۴.نقطه ی ریزش و نقطه ی انجماد برای ماده ی خالص وماده ی مرکب نسبت به هم چگونه اند؟

۵.آیا مقدار نمونه داخل ظرف در نتیجه ی آزمایش تاثیری دارد ؟ (چگونه)

۶. چرا از شروع انجماد تا پایان آن دما کاهش می یابد ؟

عنوان آزمایش: تقطیر اتمسفری

هدف:

هدف از انجام این آزمایش، تقطیر مواد نفتی و به دست آوردن مشخصات فني و منحني هاي مربوطه است.

تئوری آزمایش:

خصوصیات تقطیر (فراریت) هیدروکربنها اغلب تأثیر مهمي در ایمني و عملکرد آنها، به ویژه در مورد سوختها ومحلولها، دارد. فراریت مهمترین عامل تعیین کننده تمایل یك هیدروکربن به تولید بخارهاي قابل انفجار است.فراریت براي سوختهاي موتور و جت عامل مهمي می باشد که بر روشن کردن، گرم شدن در دماهاي عملیاتي بالا،ارتفاعات یا هر دو مؤثر است. حضور اجزاء با نقطه جوش بالا در سوختها به طور قابل توجهي بر میزان تشکیل موادجامد دور ریختني حاصل از احتراق، مؤثر مي باشد. از آنجایي که فراریت بر سرعت تبخیر اثر دارد، عامل مهمي درکاربرد بسیاري از حلالها به ویژه آنهایي که در نقاشي به کار مي رود، مي باشد. خصوصیات مواد نفتي اغلب شامل محدوده هاي تقطیر مي باشد که نشان دهنده مناسب بودن محصولات از نظر فراریت مي باشد.از این رو دانستن ویژگی های تقطیر مواد نفتی در موافقت نامه های تجاری،فرآیندهای کنترلی پالایشگاه و رعایت قوانین و مقررات مربوطه اهمیت دارد.

در این آزمایش از اصطلاحات ویژه اي استفاده مي شود:

-دماي تجزیه :(Decomposition Point) دماي ترمومتر هنگامي که اولین نشانه هاي تجزیه حرارتي در نمونه مشاهده شود.(متصاعد شدن بخار از نمونه و تغییرات نامنظم و شدید دمای ترمومتر از نشانه های تجزیه حرارتی می باشد.)

-دماي خشك :(Dry Point) دماي ترمومتر هنگامي که آخرین قطره مایع از انتهاي فلاسك تقطیر، تبخیر مي شود. توجه شود که قطره هایي که روي جداره فلاسك و ترمومتر مي باشند، شامل این تعریف نمي شوند. اغلب به جاي دماي خشك دماي مربوط به نقطه پایاني استفاده مي شود. دماي خشك براي موارد خاص استفاده از نفتا، به عنوان مثال کاربردهاي آن در صنعت رنگ، به کار برده مي شود. همچنین در مواردي که طبیعت نمونه به گونه اي است که اندازه گیري نقطه پایاني با دقت لازم براي آزمایش همخواني ندارد، از دماي خشك استفاده مي شود.

- نقطه پایاني :(Final Boiling Point, End Point) حداکثر دمایي است که ترمومتر در طول آزمایش نشان مي دهد. اغلب این دما پس از تبخیر تمام مایع درون فلاسك حاصل مي گردد. گاهي از واژه دماي حداکثر به جاي نقطه پایاني استفاده مي شود.

- نقطه جوش ابتدایي :(Initial Boiling Point, I.B.P) دماي ترمومتر هنگامي که اولین قطره مایع از لوله خروجي کندانسور خارج مي شود.

- درصد بازيابی شده :(Percent Recovered) حجم برحسب ميلی ليتر مايع جمع آوري شده در استوانه مدرج كه به طور همزمان با خواندن دما، ثبت مي شود.

- درصد بازيابی :(Percent Recovery) حداكثر حجم مايع كه در استوانه جمع آوري مي شود.

- درصد باقي مانده :(Percent Residue) حجمي كه در نهايت در فلاسك تقطير باقي مي ماند.

- درصد بازيابی شده كل :(Percent Total Recovery) مجموع درصد بازيابي و درصد باقيمانده.

- درصد اتلاف شده :(Percent Lost) . تفاضل درصد بازيابی شده كل از ۱۰۰.

- درصد تبخير شده :(Percent Evaporated) مجموع درصد بازيابی شده و درصد اتلاف شده.

- دماي ترمومتر :(Thermometer Reading) دماي بخار اشباع كه در گردنه بالن، زير لوله بخار اندازه گيري می شود.

دستگاه و وسايل لازم

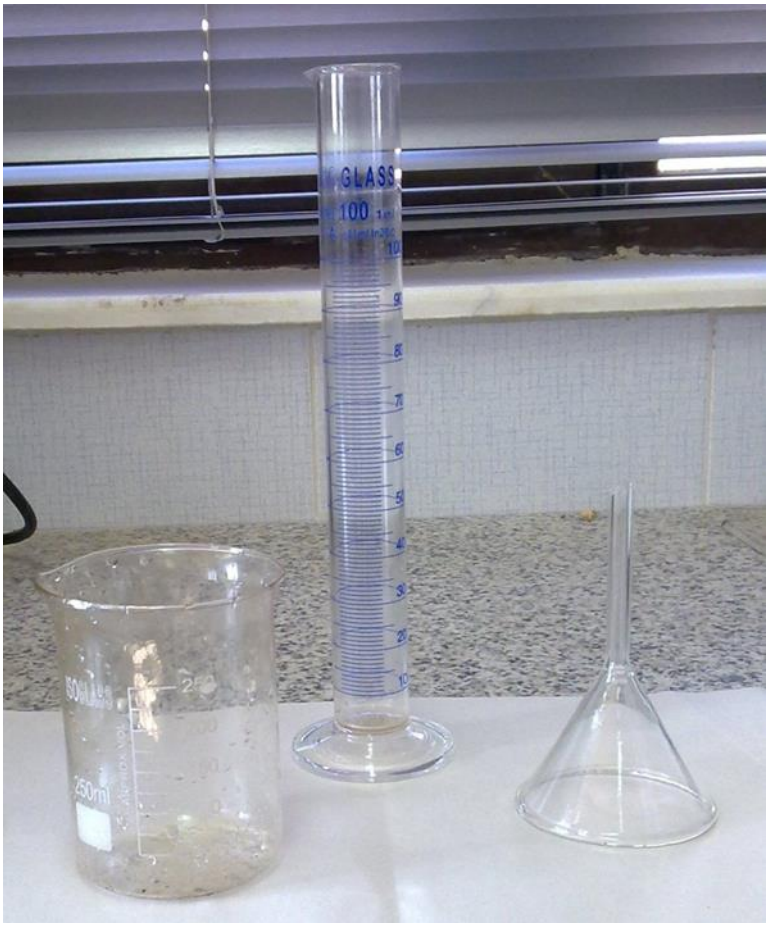
۱) قيف شيشه ای

۲) دو عدد استوانه مدرج ۱۰۰ ميلی ليتری

۳) روغن موتور به عنوان نمونه

۴) دستگاه تقطير كه دارای قسمت های زير است:

- كندانسور (در اين آزمايش از آب به عنوان مايع خنك كننده استفاده مي شود)
- گرم كن الكتريكي كه حرارت آن قابل تنظيم است.و می توان درجه حرارت دستگاه را از روی نمايشگر آن خواند.


GLASS
100
250ml

روش انجام آزمایش

۱۰۰ میلی لیتر روغن موتور را با استوانه ی بردارید و آن را به وسیله ی قیف آزمایشگاهی که روی دریچه ی دستگاه گذاشته اید،داخل مخزن دستگاه بریزید.درب دریچه را خوب ببندید و درجه هیتر را روي ۹ بگذارید و آن را روشن کنید. زماني که اولین قطره از لوله خروجي کندانسور چکید، دماي متناظر را به عنوان Boiling Point Initial یادداشت کنید و سپس درجه هیتر را روي ۷ قرار دهید. هرگاه حجم مایع جمع شده در استوانه مدرج به ۵،۱۰،۱۵... رسید دماي متناظر با آنها را یادداشت کنید. وقتي آخرین قطره از لوله خروجي کندانسور چکید، دماي متناظر با آن را به عنوان Final Boiling Point یادداشت نمایید. سپس هیتر را خاموش کنید و منتظر بمانید تا دستگاه خنك شود. سپس محتویات مخزن را از شیر پایینی آن داخل يك استوانه مدرج خالي ریخته و حجم آن را به عنوان حجم باقیمانده یادداشت کنید. مجموع حجم باقیمانده و حجم جمع آوري شده در استوانه مدرج را از ۱۰۰ کم کنید،مقدار به دست آمده بیانگر میزان اتلاف است،آن را نیز یادداشت کنید.

سوالات

۱. منحني دما برحسب حجم را رسم نمایید. از این منحني چه استفاده هایي مي شود؟
۲. درجه حرارت ظرف کندانسور چه تأثیري دارد؟ آیا براي روغن مي تواند هر دمایي داشته باشد؟
۳. چرا باید بعد از میعان اولین قطره ی روغن،درجه ی هیتر را کاهش دهیم؟

عنوان آزمایش: اندازه گیری دانسیته به روش هیدرومتری

مقدمه آزمایش:

روغن ها برش های نفتی دارای ۲۵ تا ۳۷ اتم کربن هستند و دارای جرم مولکولی ۳۵۰ تا ۴۹۵ می باشند. مهم ترین کاربرد روغن ها روان کنندگی است که به منظور کاهش اصطکاک و جلوگیری از فرسودگی قطعات فلزی به کار می رود. روغن ها را با توجه به پارامتر اندیس ویسکوزیته به دو گروه زیر تقسیم می کنند و نمونه روغن را با آنها مقایسه می کنند:

گروه روغن H (Pensylvania).

گروه روغن L (Golf Coast).

وسایل مورد نیاز

دو عدد استوانه مدرج یک لیتری شیشه ای شفاف به طوری که قطر داخلی حداقل ۲۵mm از قطر هیدرومتر بیشتر باشد و ارتفاع استوانه مدرج نیز به اندازه ای باشد که هیدرومتر ۲۵mm از انتهای استوانه مدرج فاصله داشته باشد.

هیدرومتر در رنج های مختلف.

هیدرومترها بر اساس اصل نیروی شناوری (نیرویی که سیال به جسم غوطه ور یا شناور درون سیال وارد می کند) درجه بندی شده اند، به همین منظور در انتهای هیدرومتر ساچمه های سربی قرار دارند. برای درجه بندی هیدرومتر، موقعیت سطح آب مقطر روی شاخه هیدرومتر با علامت ۱ مشخص می شود که مبین چگالی واحد است. همچنین هیدرومتر را در مایعی با دانسیته مشخص ۵ قرار داده، عدد به دست آمده از رابطه زیر مختصات محل تماس شاخه هیدرومتر با سطح مایع است. با داشتن این دو عدد، درجه بندی هیدرومتر مشخص می شود.(a سطح مقطع شاخه هیدرومتر و V حجم غوطه وری است.)

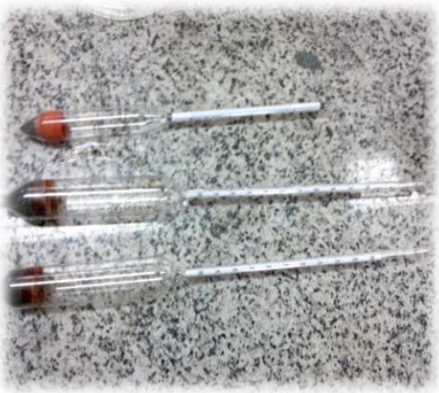
$$h=V/a\times(S-1)/S\Delta$$

روغن به عنوان نمونه مورد آزمایش.

دماسنج برای اندازه گیری دمای نمونه.

روغن بهران

روغن آبشار



تئوری

دانسیته یک ماده تابع دما و فشار است که برای مایعات تابعیت فشار در دماهای بالا محسوس است. دانسیته (density)،Sp.gr و API فاکتورهایی برای تعیین کیفیت و قیمت مواد نفتی هستند. همچنین دانسیته از نظر تعیین ارزش حرارتی سوخت، تعیین درصد هیدروژن سازنده های هیدروکربنی و تعیین نسبت کربن به هیدروژن مفید است.

دانسیته، جرم واحد حجم مایع است($\rho=m/V$).

دانسیته نسبی(Sp.gr)، نسبت جرم حجمی مایع در دمای ۱۵°C (60°F) به جرم آب هم حجم مایع که در همان درجه حرارت است و به صورت Sp.gr 60/(60°F) بیان می شود.

API، تابعی از Sp.gr 60/(60°F) است و با رابطه زیر به دست می آید (برای API لزومی به گزارش دما نیست).

API=141.5/(Sp.gr 60/(60°F))-131.5

در کشورهای اروپایی از Baume به جای API استفاده می شود که

Baume=140/(Sp.gr 60/(60°F))-130

روش انجام آزمایش

برای انجام آزمایش تا حدود ۶/۵ استوانه مدرج را از روغن پر کنید، سپس هیدرومترهای مختلف را که در رنج های متفاوتی درجه بندی شده اند را درون روغن موجود در استونه مدرج قرار دهید، هیدرومتری که در بازه درجه بندی شده، درون روغن شناور بماند هیدرومتر مورد نظر است و عددی که نشان می دهد دانسیته روغن می باشد که برحسب واحد نوشته شده بر روی هیدرومتر است. دقت کنید که هیدرومتر از بالا به سمت پایین به صورت صعودی درجه بندی شده است. باید توجه کرد که اگر هیدرومتر به طور کامل دون روغن فرو رود و یا در بازه هیدرومتر به صورت شناور قرار نگیرد باید از هیدرومتر دیگری استفاده کرد. مواظب باشید هیدرومتر به دیواره استونه مدرج برخورد نکند چون باعث ایجاد خطا می شود.

تمیز کردن دستگاه

بعد از انجام آزمایش وقتی هیدرومتر را بیرون آوردید چند دقیقه آن را در بالای استوانه مدرج نگه دارید تا روغن آن درون استوانه مدرج برگردد سپس هیدرومتر را با حلال آزمایشگاهی شسته و با کمک پارچه خشک آن را خشک کرده و درون جعبه مخصوص به خود قرار دهید.

سئوالات

آیا مقدار نمونه تاثیری در جواب آزمایش دارد؟

دانستن درجه API و دانسیته مواد نفتی از چه نظر دارای اهمیت است؟

به نظر شما آیا بین دانسیته و اندیس ویسکوزیته رابطه ای وجود دارد؟

دو هیدرومتر با درجه بندی مختلف در اختیار دارید. چگونه می توان نوع هیدرومتر (Sp.gr یا API) را مشخص کرد؟

عنوان آزمایش: اندازه گیری میزان نفوذ پذیری قیرها

هدف آزمایش:

هدف از انجام این آزمایش به دسست اوردن میزان نفوذ پذیری قیرهای جامد و نیمه جامد است.

تئوری آزمایش:

این ازمایش برای تعیین سختی نسبی قیر های مورد استفاده در صنعت و راه سازی کاربرد دارد.بر اساس تعریف، قابلیت نفوذ قیر عبارت است از مسافتی بر حسب دهم میلیمتر که یک سوزن استاندارد در مدت زمان معلوم ،در قیر نفوذ می کند.درجه نفوذ در قیر ها میتواند مشخص کننده عکس العمل قیر در مقابل ضربه های وارد شده به آن (shock) و نیز مقاومت قیر در مقابل بار (load) اعمال شده بر روی آن باشد.درجه نفوذ کمتر،نشانه قیر سخت تر و درجه نفوذ بیشتر نشانه قیر نرمتر است.

میزان درجه نفوذ قیر،عامل مهمی در کاربرد ان است. به عنوان مثال راه سازها مایلند قیری که در نقاط ترافیک و یا استاتیک مانند ایستگاههای اتوبوس استفاده می شود،درجه نفوذ پایین داشته باشد.بر اساس مطالعات صورت گرفته ، معلوم شده است که درجه نفوذ کلیه قیرها،اگر آزمایش درجه نفوذ در درجه حرارتی برابر با درجه نرمی آنها انجام گیرد ، برابر ۸۰۰ خواهد بود.

دستگاه و وسایل مورد نیاز در آزمایش.

۱. وزنه استاندارد و سوزن استاندارد که مجموع وزن آنها میتواند ۵۰ گرم و یا ۱۰۰ گرم و یا ۲۰۰ گرم باشد.سوزن از فولاد ضد زنگ آب داده شده و سخت ساخته شده است. طول آن تقریبا ۵۰ میلیمتر و قطر آن ۱/۰۰ تا۱/۰۲ میلیمتر است.
۲. دستگاه سنجش نفوذ پذیری که اجازه میدهد سوزن به طور قایم (بدون مقدار قابل ملاحظه ای اصطکاک)در قیر حرکت کند و دارای صفحه مدرجی است که مقدار نفوذ را بر حسب دهم میلیمتر بیان میکند.
۳. بوته چینی برای ذوب کردن قیر
۴. زمان سنج که دقت ان ۰/۱ ثانیه در ۶۰ ثانیه است.
۵. هیتر
۶. قیر
۷. کاردک

آماده سازی نمونه

ابتدا بوته چینی که حدود ۴/۵ آن قیر است را روی هیتر بگذارید و در حین گرم شدن آن به هم بزنید تا از تجمع گرمای زیاد به صورت موضعی جلوگیری شود.نمونه را آنقدر گرم کنید تا کاملا سیال شود.
سپس بوته چینی را با آب سرد خنک کنید تا قیر کاملا سفت و سرد شود.

آماده سازی دستگاه

دستگاه نفوذ سنج شامل یک صفحه مدرج و عقربه ای است که به انتهای آن میله ای عمودی متصل است. سوزن را با بنزین تمیز کنید. در امتداد میله عمودی ، سوراخی وجود دارد که سوزن استاندارد در آن قرار میگیرد.در امتداد این سوراخ قائم دکمه ای وجود دارد که اگر انرا فشار دهید میتوانید سوزن را آزادانه در داخل حفره بالا و پایین ببرید.اگر این دکمه را فشار ندهید این دکمه به عنوان نگه دارنده سوزن عمل خواهد کرد.

روش انجام ازمایش

ابتدا نمونه رذا آماده کنید.سپس بوته چینی حاوی قیر را روی پایه دستگاه قرار دهید. حال سوزن را با دست گرفته و با فشار دکمه انقدر ان را پایین بیاورید که سوزن دقیقا روی سطح قیر و کاملا عمود بر آن باشد. سپس دکمه را رها کنید.حال با فشار انگشت روی میله بالای عقربه نفوذ سنج و تماس میله با سوزن ، عقربه عددی را نشان میدهد.این عدد موقعیت اولیه است و آن را یادداشت کنید.زمان سنج را روی ۵ ثانیه تنظیم کرده و همزمان با شروع ۵ ثانیه دکمه را فشار دهید.پس از اتمام ۵ ثانیه دکمه را رها کنید.با فشار انگشت روی میله بالای عقربه و تماس میله با سوزن، عقربه عددی را نشان میدهد که موقعیت نهایی است.همچنین که تفاوت بین موقعیت ابتدایی و موقعیت انتهایی همان میزان نفوذ سوزن در قیر را نشان میدهد. آزمایش را برای ۵ ثانیه و ۶۰ ثانیه به طور جداگانه و هرکدام ۳ بار تکرار کنید.حال وزنه ۵۰ گرمی و سپس وزنه ۱۰۰ گرمی را به سوزن متصل کرده و آزمایش را با همان شرایط تکرار کنید.

تمیز کردن دستگاه

سوزن را به کمک محلول تولوئن و یا حلال دیگری تمیز کنید و با پارچه تمیز خشک کنید.

سوالات

۱. اگر قیر را بیشتر و یا کمتر از حد معمول سرد کنید چه اتفاقی می افتد؟

۲. آیا با زیاد تر شدن نفوذ ، مقاومت در برابر shock یا load زیادتر میشود.

۳. عوامل ایجاد خطا را در این آزمایش بنویسید.