



بسمه تعالی

دانشگاه ملی مهارت

دانشگاه ملی مهارت دختران شیراز (الزهره)

گزارش کارآموزی کاردانی رشته صنایع شیمیایی

محل کارآموزی:

دانشگاه ملی مهارت دختران شیراز

عنوان کارآموزی:

کارگاه شیمی و فناوری نفت و گاز

استاد راهنما:

سرکار خانم زهرا نیکونژاد

نگارنده:

نازنین هوشمند

تیر ماه ۱۴۰۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سپاس‌گزاری

با نهایت افتخار و امتنان، خداوند متعال را شاکرم که فرصتی فراهم آمد تا بتوانم دوره کارآموزی خود را با موفقیت به پایان رسانم و گامی هرچند کوچک در مسیر یادگیری و تجربه‌اندوزی بردارم.

بر خود لازم می‌دانم مراتب قدردانی و تشکر صمیمانه خود را از اساتید گرامی به جهت راهنمایی‌ها، حمایت‌ها و دلسوزی‌ها در طول این دوره که با صبوری، دانش و تجربیات خود مرا در گذراندن این دوره یاری دادند، صمیمانه سپاسگزارم.

در نهایت از خانواده عزیزم که همواره مشوق و پشتیبان من بوده‌اند، با تمام وجود قدردانی می‌کنم.

تقدیم به

این گزارش را با تمام عشق، احترام و قدردانی تقدیم می‌کنم به:

پدر و مادر عزیزم، که با عشق، صبوری و حمایت‌های بی‌دریغ‌شان، همواره همراه و پشتیبان من در مسیر زندگی و یادگیری بوده‌اند.

و به استاد گرانقدرم، که با راهنمایی‌های دلسوزانه و دانش ارزشمند خود، نقش مهمی در شکل‌گیری این تجربه داشتند.

با آرزوی توفیق روزافزون برای همه کسانی که چراغ دانش را روشن نگه می‌دارند.

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
مقدمه	۱
۱- فصل اول: آشنایی با محل کارآموزی	۲
۱-۱- آشنایی با محل کارآموزی	۳
۲- فصل دوم: کارگاه شیمی و فناوری نفت، گاز	۴
۱-۲- ایمنی در آزمایشگاه نفت	۵
۲-۲- آشنایی با استاندارد NFPA704 و لوزی خطرات مواد	۷
۳-۲- بررسی MSDS مواد مورد استفاده نظیر نفتا، گاز، روغن‌ها، استون، پارافین و قیر	۹
۱-۳-۲- MSDS نفتا	۹
۲-۳-۲- MSDS گاز	۱۱
۳-۳-۲- MSDS روغن‌ها	۱۳
۴-۳-۲- MSDS استون	۱۵
۵-۳-۲- MSDS پارافین	۱۷
۶-۳-۲- MSDS قیر	۱۹
۴-۲- بررسی خاموش کننده‌های موجود در آزمایشگاه نفت	۲۱
۵-۲- آشنایی با تجهیزات آزمایشگاهی موجود	۲۳
۱-۵-۲- اندازه‌گیری چگالی مایعات	۲۴

۲۷	 اندازه گیری به وسیله کولیس
۲۹	 اندازه گیری ویسکوزیته سیال (استوالد، ردوود)
۳۱	 اندازه گیری گرانروی سیال (سقوط آزاد جسم کروی)
۳۲	 اندازه گیری نقطه اشتعال، نقطه آتش یا احتراق
۳۴	 تعیین نرمی قیر
۳۶	 نقطه ریزش
۳۷	 نقطه آنیلین
۳۹	 نتیجه گیری
۴۰	 ۱-۳ نتیجه گیری
۴۱	 ۲-۳ پیشنهادات و نوآوری
۴۳	 منابع

فهرست اشکال

عنوان	شماره صفحه
..... شکل ۱-۲ اصول ایمنی در آزمایشگاه	۶
..... شکل ۳-۲-۱ لوزی خطر	۸
..... شکل ۴-۳-۲ لوزی خطر استون	۱۵
..... شکل ۶-۳-۲ لوزی خطر قیر	۲۰
..... شکل ۴-۲ انواع خاموش کننده های حریق	۲۲

شکل ۱-۱-۲-هیدرومتر		۲۶
شکل ۲-۵-۲-کولیس		۲۷
شکل ۴-۵-۲-سقوط آزاد جسم کروی		۳۱
شکل ۶-۵-۲-تعیین نرمی قیر		۳۵
شکل ۷-۵-۲-نقطه ریزش		۳۶
شکل ۸-۵-۲-نقطه آنیلین		۳۸

فهرست جداول

عنوان	شماره صفحه
جدول ۱-۵-۵-۲-نرخ افزایش دما در هر دقیقه	 ۳۲
جدول ۲-۵-۵-۲-ارتفاعات از سطح دریا	 ۳۳

مقدمه

با رشد روزافزون صنعت نفت به عنوان یکی از اصلی ترین تأمین کنندگان انرژی در جهان، نیاز به تربیت نیروهای متخصص و آگاه به دانش روز و همچنین مهارت های کاربردی بیش از پیش احساس می شود. صنعت نفت، به دلیل پیچیدگی های فنی و ماهیت حساس آن، نیازمند افرادی است که نه تنها با مبانی علمی آشنا باشند، بلکه در میدان عمل و محیط واقعی کار، تجربه لازم را کسب کنند.

هدف از انجام این کارآموزی، آشنایی عمیق تر با مفاهیم کاربردی شیمی و تکنولوژی نفت و گاز و به ویژه ارتقای مهارت های عملی در محیط واقعی آزمایشگاه بوده است.

یکی از اصلی ترین موضوعاتی که به آن پرداخته شد، مقوله ای ایمنی در آزمایشگاه نفت است. با توجه به خطرات بالقوه ای که در محیط آزمایشگاه وجود دارد، رعایت اصول ایمنی از اهمیت بالایی برخوردار است. این اقدامات باعث می شود ضمن حفظ سلامت افراد، از بروز حوادث ناخواسته و خسارات احتمالی جلوگیری شود. همچنین در راستای ارتقای آگاهی نسبت به مخاطرات مواد شیمیایی، با استاندارد NFPA ۷۰۴ آشنا شده. این استاندارد که با لوزی خطر (Fire Diamond) شناخته می شود، یک نظام جهانی برای نمایش مختصر و قابل فهم خطرات مختلف مواد شیمیایی است و افراد حاضر در محیط های صنعتی و آزمایشگاهی می توانند تصمیم گیری آگاهانه تری داشته باشند. در این گزارش، به تفصیل به مباحث یاد شده پرداخته شده است؛ از اصول ایمنی گرفته تا استانداردهای شناسایی خطر، خاموش کننده های مناسب، تجهیزات آزمایشگاهی و بررسی ویژگی های نفت خام. هدف نهایی، ایجاد درکی عمیق تر و کاربردی از مباحث نظری و آماده سازی برای مواجهه با چالش های واقعی صنعت نفت بوده است؛ چالشی که بدون آموزش عملی و تجربه میدانی نمی توان به خوبی از عهده آن برآمد.

۱- فصل اول:

آشنایی با محل کارآموزی

۱-۱- آشنایی با محل کارآموزی:

دانشکده ملی مهارت دختران شیراز در سال ۱۳۷۴ تاسیس شده است که شامل رشته های مختلف می باشد که هرکدام شامل کارگاه مخصوص خودش می باشد. دانشکده ملی مهارت دختران شیراز واقع در استان فارس شهر شیراز مستقر بوده و در امر آموزش فعالیت می نماید. این مرکز از سال ۱۳۲۱ با عنوان دانشسرای مقدماتی و تربیت معلم، و از سال ۱۳۷۴ با عنوان دانشکده دختران شیراز تحت نظارت وزارت آموزش و پرورش و سپس با نظارت مجتمع آموزشی پیامبر اعظم (ص) و از سال ۱۳۸۹ تاکنون زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می نماید. این دانشکده دارای ۳ ساختمان آموزشی دو و سه طبقه و ۱ ساختمان آموزش- اداری ساختمان اداری و مالی ۱ ساختمان سلف سرویس و آشپزخانه و سردخانه به مساحت ۸۶۸۹/۵۹ و زیر بنای ۷۳۳۱ متر مربع می باشد. طی آیینی با حضور رئیس دانشگاه فنی و حرفه ای کشور و مسئولین استانی و شهری ساختمان شماره ۲ دانشکده دختران الزهرا در شیراز افتتاح کرد.

کارگاه شیمی و فناوری نفت و گاز یکی از بخش های کاربردی و مهم در دانشکده ها و مراکز آموزش عالی مرتبط با رشته های مهندسی شیمی، مهندسی نفت و پتروشیمی است. این کارگاه با هدف آموزش عملی و ارتقای توانمندی دانشجویان در زمینه شناخت ترکیبات شیمیایی موجود در نفت خام، فرآورده های پالایش و تبدیل، و بررسی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی گازهای طبیعی طراحی شده است. هدف اصلی این کارگاه، ایجاد درک عمیق تری از فرآورده های صنعتی و شیمیایی در زنجیره ارزش نفت و گاز است؛ به طوری که دانشجویان بتوانند دانش تئوری خود را با تجربه های عملی ترکیب کرده و برای ورود به صنعت آماده شوند. این کارگاه همچنین بستری مناسب برای اجرای پروژه ها و تحقیقات علمی در زمینه بهبود کیفیت فرآورده های نفتی و توسعه فناوری های جدید در صنایع بالادستی و پایین دستی نفت و گاز فراهم می کند.

۲- فصل دوم:

کارگاه شیمی و فناوری نفت، گاز

۱-۲-ایمنی در آزمایشگاه نفت

استفاده از لباسهای مناسب پوشیدن رویوش سفید لباس کار مناسب و دستکشهای مناسب برای محافظت از پوست در برابر مواد شیمیایی و خطر آتش سوزی ضروری است. پوشیدن کفشهای ایمن از پوشیدن کفشهای روباز در آزمایشگاه اجتناب کنید و از کفشهای مناسب برای محافظت در برابر ضربه و حرارت استفاده کنید. مطالعه برچسبهای مواد قبل از برداشتن مواد از ظروف مواد شیمیایی برچسب آنها را به دقت بخوانید. احتیاط در برخورد با مواد قابل انفجار از حرارت دادن و ضربه زدن به مواد قابل انفجار بپرهیزید. عدم انجام شوخی در محیط آزمایشگاه از هرگونه شوخی و بازی که میتواند باعث حوادث شود خودداری کنید. آگاهی از محلهای اضطراری محل چشم شور و دوش ایمنی را بشناسید و اطمینان حاصل کنید که مسیر آنها مسدود نیست. عدم کار به تنهایی بدون اطلاع فرد مسئول به تنهایی در آزمایشگاه کار نکنید. عدم مزه کردن یا استنشاق مواد از مزه کردن یا استنشاق مواد شیمیایی خودداری کنید. عدم لمس چشم و دهان با دست با دست خود دهان و چشم خود را لمس نکنید. عدم خوردن آشامیدن و سیگار کشیدن از خوردن آشامیدن سیگار کشیدن و جویدن آدامس در آزمایشگاه خودداری کنید. اجتناب از پرت شدن حواس از گوش دادن به رادیو و فعالیتهایی که میتواند موجب پرت شدن حواس شما شود خودداری کنید.

آموزش/ایمنی

قبل از شروع کار شرکت در جلسات آموزش ایمنی و آشنایی با تجهیزات و روشهای ایمنی ضروری است. از تجهیزات ایمنی مانند کلاه ایمنی دستکشهای مناسب و کفشهای ایمن استفاده کنید. از خطرات موجود در آزمایشگاه مانند مواد شیمیایی خطرناک تجهیزات الکتریکی و تجهیزات گرمایشی آگاهی داشته باشید و روشهای ایمن کار با آنها را بیاموزید. پاکیزگی و مرتب بودن آزمایشگاه را مرتب نگه دارید و وسایل را در جای خود قرار دهید تا از خطر سقوط و آسیبهای دیگر جلوگیری شود. بررسی دوره ای دوره ای تجهیزات ایمنی را بررسی کنید و در صورت نیاز تعمیر یا

تعوّض کنید. اطلاع از خطرات و روشهای ایمن در صورت بروز هرگونه خطر با مسئول آزمایشگاه یا تیم ایمنی تماس بگیرید و از خطرات و روشهای ایمن کار با آنها آگاه شوید.



شکل ۱-۲- اصول ایمنی در آزمایشگاه

۲-۲-آشنایی با استاندارد NFPA704 و لوزی خطرات مواد

استاندارد NFPA ۷۰۴ که به سیستم نشانگر خطر مواد معروف است یک سیستم بین المللی برای شناسایی خطرات مواد شیمیایی است این استاندارد که توسط انجمن ملی حفاظت از حریق آمریکا (NFPA) ایجاد شده با استفاده از یک لوزی رنگی (Fire) Diamond اطلاعاتی در مورد خطرات مختلف ماده را به طور خلاصه ارائه میدهد. این لوزی نشانگر خطرانی نظیر اشتعال پذیری خطر برای سلامتی ناپایداری و خطرات خاص است.

لوزی خطر (Fire Diamond)

لوزی خطر یک برچسب تصویری است که خطرات مختلف یک ماده را در چهار قسمت نشان میدهد.

آبی: خطرات سلامتی نشان دهنده میزان خطر برای سلامتی انسان است.

قرمز: خطرات اشتعال پذیری نشان دهنده میزان اشتعال پذیری ماده است.

زرد: خطرات ناپایداری نشان دهنده احتمال واکنشهای ناگهانی یا انفجار ماده است.

سفید: خطرات خاص نشان دهنده خطرانی نظیر خوردگی رادیواکتیو و غیره است.

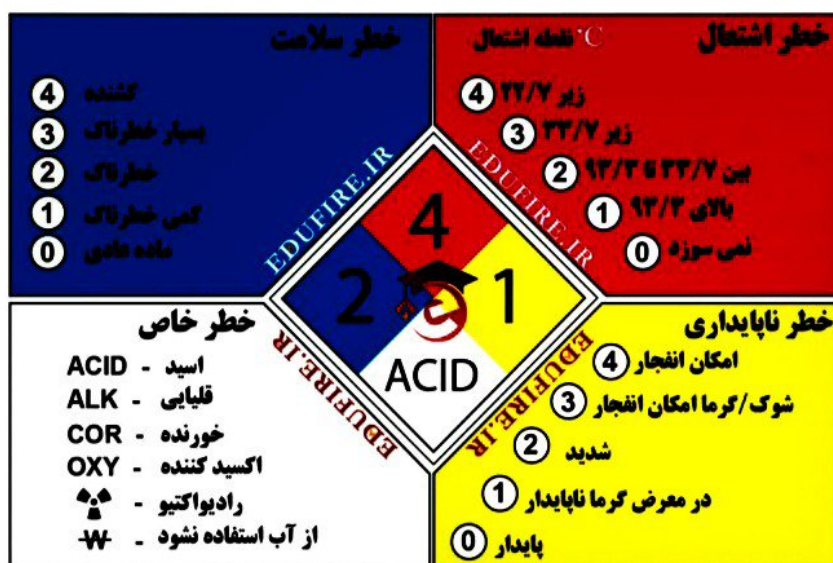
اعداد در لوزی

هر قسمت از لوزی دارای یک عدد است که میزان شدت خطر را نشان میدهد عددی بین ۰ تا ۴ وجود دارد که ۰ کمترین خطر و ۴ بیشترین خطر را نشان میدهد.

کاربرد

این استاندارد در حمل و نقل ، انبارها و محیطهای کاری که با مواد خطرناک سروکار دارند برای اطلاع رسانی سریع و ساده از خطرات مواد استفاده میشود.

در مجموع NFPA ۷۰۴ یک سیستم استاندارد و جهانی برای شناسایی خطرات مواد است که با استفاده از یک لوزی رنگی و اعداد اطلاعات مهمی در مورد خطرات مواد را به صورت خلاصه و قابل فهم ارائه میدهد.



شکل ۲-۲- لوزی خطر

۳-۲- بررسی MSDS مواد مورد استفاده نظیر نفتا، گاز، روغن ها، استون، پارافین و قیر

۱-۳-۲- MSDS نفتا

برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای نفتا (Naphtha) اطلاعات مهمی درباره خواص فیزیکی خطرات اقدامات احتیاطی و روشهای پاسخ به شرایط اضطراری مرتبط با این ماده ارائه میدهد. در ادامه خلاصه ای از اطلاعات کلیدی موجود در MSDS نفتا ارائه میشود.

• خطرات اصلی

قابلیت اشتعال بالا: نفتا مایعی بسیار قابل اشتعال است و بخارات آن ممکن است با هوا مخلوطهای انفجاری تشکیل دهند.

خطر استنشاق: استنشاق بخارات نفتا میتواند باعث سرگیجه خواب آلودگی و تحریک سیستم تنفسی شود.

خطر بلعیدن: بلعیدن نفتا ممکن است باعث آسیب جدی به ریه ها شود.

تحریک کننده پوست و چشم: تماس با نفتا میتواند باعث تحریک پوست و چشم ها شود.

خطرات زیست محیطی: این دسته از خطرات نفتا برای موجودات آبی مضر است و میتواند تأثیرات طولانی مدتی بر محیط زیست داشته باشد.

• خواص فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی: مایع بی رنگ

بو: بوی مشخص هیدروکربنی

نقطه اشتعال: بین ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد بسته به نوع نفتا

دمای خوداشتغالی: حدود ۲۲۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی گراد

حلالیت: در آب نامحلول

• اقدامات احتیاطی

تجهیزات حفاظتی: استفاده از دستکش عینک ایمنی و لباس محافظ توصیه میشود.

تهویه مناسب: استفاده در مکانهای با تهویه مناسب برای جلوگیری از تجمع بخارات

دوری از منابع اشتعال، دوری از شعله های باز، جرقه ها و سطوح داغ

• اقدامات اضطراری

تماس با پوست: شستشو با آب و صابون در صورت بروز تحریک مراجعه به پزشک

تماس با چشم: شستشو با آب فراوان به مدت حداقل ۱۵ دقیقه و مراجعه فوری به پزشک

استنشاق: انتقال فرد به هوای تازه در صورت بروز علائم مراجعه به پزشک

بلعیدن: عدم تحریک به استفراغ مراجعه فوری به پزشک

• اطلاعات زیست محیطی

تجزیه پذیری نفتا: در محیط زیست به سختی تجزیه میشود و ممکن است برای موجودات آبی مضر باشد.

۲-۳-۲ MSDS-گاز

برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای گازها مانند سایر مواد شیمیایی راهنمایی برای ایمنی و سلامت در هنگام استفاده از گاز نگهداری حمل و نقل و دفع آن است. MSDS شامل اطلاعاتی درباره خطرها اقدامات ایمنی و نحوه برخورد با حوادث احتمالی مرتبط با گاز است.

بررسی MSDS گاز شامل موارد زیر است: شناسایی محصول، نام گاز، تولید کننده، اطلاعات تماس، اجزای اصلی ترکیب شیمیایی گاز، درصد هر جزء و نام تجاری خطرات.

• خطرات اصلی

قابل اشتعال بودن سمی بودن یا خطر انفجار

• اقدامات ایمنی

تجهیزات حفاظت فردی (PPE) لازم مانند ماسک دستکش و لباس ایمنی، به کار گیری اقداماتی در صورت وقوع حادثه به وسیله دستورالعمل‌هایی برای برخورد با تماس با گاز آتش سوزی یا نشتی.

• خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

ویژگی‌های فیزیکی گاز مانند دمای جوش نقطه اشتعال و چگالی

• پایداری و واکنش پذیری

اطلاعاتی درباره پایداری گاز در شرایط مختلف و واکنش‌های احتمالی با سایر مواد

• اطلاعات سم شناسی

تأثیرات گاز بر سلامتی انسان مانند استنشاق تماس با پوست یا تماس با چشم

- اطلاعات زیست محیطی

تأثیر گاز بر محیط زیست مانند انتشار به هوا یا آب

- اطلاعات حمل و نقل

روش های ایمن حمل و نقل گاز مانند نوع کانتینر و نوع بسته بندی

- نقش MSDS در ایمنی گازها

آگاهی MSDS به کاربران کمک میکند تا خطرات مرتبط با گاز را درک کنند. پیشگیری با ارائه اطلاعات ایمنی MSDS به پیشگیری از حوادث و آسیب ها کمک می کند.

- اقدامات در مواقع اضطراری

MSDS دستورالعمل هایی برای واکنش به حوادث مانند آتش سوزی یا نشتی ارائه می دهد. مطابقت قانونی MSDS به اطمینان از مطابقت با مقررات ایمنی و زیست محیطی کمک می کند. به عنوان مثال MSDS گاز پروپان که یک گاز قابل اشتعال است باید اطلاعاتی درباره خطر انفجار، خطر آتش سوزی و دستورالعمل هایی برای مقابله با آتش سوزی و نشتی را ارائه دهد. به طور کلی MSDS گاز ابزاری حیاتی برای ایمنی در هنگام استفاده از گازها است.

۳-۲-۳ MSDS روغن‌ها

برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای روغن‌ها شامل اطلاعاتی درباره خطرات احتمالی ترکیبات نحوه استفاده ایمن و اقدامات اضطراری است این برگه به ایمن نگه داشتن کارکنان و محافظت از محیط زیست کمک میکند. MSDS معمولاً شامل اطلاعاتی درمورد مشخصات محصول، شناسایی خطرات ترکیبات، کمک‌های اولیه، اطلاعات مربوط به آتش سوزی یا انفجار، اطلاعات زیست محیطی، روش حمل و انبار کردن و اطلاعات حفاظتی، مشخصات محصول شامل نام، محصول، شماره شناسایی، نام و آدرس تولید کننده یا وارد کننده است. شناسایی خطرات مشخص میکند که روغن‌ها چه خطراتی دارند مانند خطر اشتعال، سمی بودن، خطر خوردگی و غیره. ترکیبات مشخص میکند که روغن‌ها از چه ترکیباتی تشکیل شده‌اند و غلظت هر ترکیب چقدر است.

• کمک‌های اولیه

دستورالعمل‌هایی در مورد نحوه کمک به فردی که در معرض روغن‌ها قرار گرفته است مثلاً در صورت تماس با پوست یا چشم، اطلاعات مربوط به آتش سوزی یا انفجار، اطلاعاتی در مورد نحوه اطفاء حریق و مواد اطفائی مناسب.

• اطلاعات زیست محیطی

اطلاعاتی در مورد تأثیر روغن‌ها بر محیط زیست و نحوه دفع صحیح، روش حمل و انبار کردن، دستورالعمل‌هایی در مورد نحوه حمل و انبار کردن ایمن روغن‌ها، اطلاعات حفاظتی راهنمایی‌هایی در مورد تجهیزات حفاظتی مورد نیاز هنگام کار با روغن‌ها.

• اهمیت MSDS برای روغن‌ها

ایمنی کارگران، کمک به کارگران برای درک خطرات مرتبط با روغن‌ها و نحوه کار ایمن با آنها، محافظت از محیط زیست، کمک به جلوگیری از آلودگی محیط زیست ناشی از روغن‌ها، اقدامات اضطراری، ارائه اطلاعاتی در مورد نحوه

مقابله با حوادث مرتبط با روغن‌ها مانند آتش سوزی یا نشت، به عنوان مثال در مورد روغن موتور MSDS ممکن است شامل اطلاعاتی در مورد خطر اشتعال اثرات سمی بر بدن و نحوه اطفاء حریق باشد. همچنین برای روغن‌های صنعتی ممکن است اطلاعاتی در مورد خطر خوردگی و نیاز به تجهیزات حفاظتی خاص وجود داشته باشد.

۴-۳-۲ MSDS استون

برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای استون (Acetone) حاوی اطلاعات مهمی درباره خواص فیزیکی خطرات اقدامات احتیاطی و روش های پاسخ به شرایط اضطراری مرتبط با این ماده است. در ادامه خلاصه ای از اطلاعات کلیدی موجود در MSDS استون ارائه میشود.

• خطرات اصلی

قابلیت اشتعال بالا: استون مایعی بسیار قابل اشتعال است و بخارات آن ممکن است با هوا مخلوطهای انفجاری تشکیل دهند.

تحریک کننده چشم و پوست: تماس با استون میتواند باعث تحریک شدید چشم ها و خشکی یا ترک خوردگی پوست شود.

تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی: استنشاق بخارات استون ممکن است باعث سرگیجه خواب آلودگی، سردرد و تهوع شود.

• خواص فیزیکی و شیمیایی

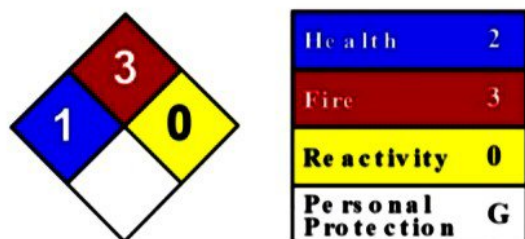
فرمول شیمیایی CHO

مایع، بی رنگ، بوی میوه

جرم مولکولی : ۵۸,۰۸ gr/mole

چگالی: ۰,۷۸۴۵ gr/cm

نقطه ذوب : ۷۵/۲۹۴



شکل ۴-۳-۲-لوزی خطر استون

نقطه جوش : ۵۰۰/۵۶ °

انحلال پذیری در حلال های دیگر: انحلال پذیر در اتانول، دی اتیل اتر، کلروفرم، متانول، بنزن.

نقطه اشتعال: حدود ۲۰ درجه سانتی گراد

دمای خود اشتغالی: حدود ۴۶۵ درجه سانتی گراد

محدوده انفجاری در هوا: بین ۲٫۵ تا ۱۲٫۸

• اقدامات احتیاطی

تجهیزات حفاظتی، استفاده از دستکش عینک ایمنی و لباس محافظ توصیه میشود. تهویه مناسب یا سیستمهای تهویه موضعی برای جلوگیری از تجمع بخارات، دوری از منابع اشتعال، دوری از شعله های باز، جرقه ها و سطوح داغ.

• اقدامات اضطراری

تماس با پوست: شستشو با آب فراوان و صابون در صورت بروز تحریک مراجعه به پزشک

تماس با چشم: شستشو با آب فراوان به مدت حداقل ۱۵ دقیقه و مراجعه فوری به پزشک

استنشاق: انتقال فرد به هوای تازه در صورت بروز علائم مراجعه به پزشک

نشت و ریختن: جلوگیری از گسترش نشت، جذب با مواد جاذب مناسب و دفع طبق مقررات محلی

• اطلاعات زیست محیطی

تجزیه پذیری: استون به سرعت در محیط تجزیه میشود و خطر تجمع زیستی پایینی دارد.

تأثیر بر آبزیان: در غلظت های بالا میتواند برای موجودات آبرزی مضر باشد.

MSDS-۲-۳-۵ پارافین

برگه اطلاعات ایمنی مواد اطلاعات مهمی درباره خواص فیزیکی خطرات اقدامات احتیاطی و روشهای پاسخ به شرایط اضطراری مرتبط با این ماده ارائه میدهد .

• خطرات اصلی

قابلیت اشتعال: پارافین مایعی قابل اشتعال است و بخارات آن ممکن است با هوا مخلوطهای انفجاری تشکیل دهند. تحریک کننده پوست و چشم: تماس با پارافین میتواند باعث تحریک پوست و چشم ها شود. خطرات زیست محیطی: در صورت ورود به محیط زیست پارافین ممکن است برای موجودات آبی مضر باشد.

• خواص فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی: جامد (موم پارافین) یا مایع (پارافین مایع)

رنگ و بو: سفید و بی بو

نقطه ذوب: ۵۸-۶۲ درجه سانتی گراد

نقطه اشتعال: ۱۹۸ درجه سانتی گراد

دمای خوداشتغالی: ۲۴۵ درجه سانتی گراد

حلالیت: در آب نامحلول

• اقدامات احتیاطی

تجهیزات حفاظتی، استفاده از دستکش عینک ایمنی و لباس محافظ توصیه میشود، استفاده از تهویه مناسب برای جلوگیری از تجمع بخارات، دوری از منابع اشتعال، دوری از شعله‌های باز، جرقه ها و سطوح داغ.

- اقدامات اضطراری

تماس با پوست شستشو: با آب و صابون در صورت بروز تحریک مراجعه به پزشک

تماس با چشم: شستشو با آب فراوان به مدت حداقل ۱۵ دقیقه و مراجعه فوری به پزشک

استنشاق: انتقال فرد به هوای تازه در صورت بروز علائم مراجعه به پزشک

نشت و ریختن: جلوگیری از گسترش نشت جذب با مواد جاذب مناسب و دفع طبق مقررات محلی

- اطلاعات زیست محیطی

تجزیه پذیری: پارافین در محیط زیست به سختی تجزیه میشود و ممکن است برای موجودات آبی مضر باشد.

۶-۳-۲ MSDS قیر

- ایمنی

خطرات کلی: ریزش آب بر روی قیر داغ موجب شدید ذرات قیر می شود.

- بهداشت

چشم: تماس این ماده با چشم موجب سوزش و قرمزی چشم میشود هنگام کار با این ماده استفاده از عینک ایمنی توصیه می شود.

پوست: تماس این ماده با پوست موجب سوزش و قرمزی پوست میشود. هنگام کار با این ماده استفاده از لباس کار توصیه می شود.

استنشاق: استفاده از ماسک کامل هنگام مواجه و کار با این ماده الزامیست. بلعیدن: در صورت بلعیدن مصدوم را به هوای آزاد منتقل کنید

- جنبه های زیست محیطی

زیر بشکه های حامل قیر حتما بالت گذاشته شود، در محیط خشک و خنک دور از منابع آتش را و حرارت نگهداری شود، محل باید دارای تهویه مناسب باشد.

- راهکارهای درمانی

چشم: چشم ها را با میزان زیادی آب بمدت ۱۵ دقیقه شستشو دهید. اگر سوزش ادامه داشت به پزشک مراجعه نمایید.

پوست: موضع آلوده را با آب و صابون شستشو دهید و به پزشک مراجعه نمایید.

استنشاق: مصدوم را سریعاً به هوای آزاد منتقل کرده و اجازه استفراغ ندهید بلافاصله به پزشک مراجعه کنید.

بلعیدن: سریعاً به پزشک مراجعه نمایید.

• خطر آتش سوزی

روش مناسب اطفا حریق دی اکسید کربن و پودر خشک می باشد.



شکل ۶-۳-۲- لوزی خطر قیر

۴-۲- بررسی خاموش کننده‌های موجود در آزمایشگاه نفت

ایجاد دستورالعمل استفاده از آنها در آزمایشگاه‌های نفت و فرآورده‌های نفتی به دلیل وجود مواد بسیار قابل اشتعال مانند نفتا استون پارافین و سایر هیدروکربن‌ها، انتخاب و آشنایی با خاموش کننده مناسب و نحوه استفاده از آن از اهمیت بالایی برخوردار است.

خاموش کننده مناسب در آزمایشگاه نفت:

۱. خاموش کننده پودر خشک - (Dry Chemical Powder) کلاس ABC :

کاربرد مناسب برای آتش سوزیهای کلاس B مایعات قابل اشتعال مثل نفت و C (گازها). مزیت عمومی ترین نوع خاموش کننده برای آزمایشگاه‌های نفتی محدودیت ممکن است باعث آلودگی تجهیزات شود.

۲. خاموش کننده فوم - (Foam Extinguisher) کلاس AB :

کاربرد مناسب برای مایعات قابل اشتعال مثل بنزین و نفت. مزیت خنک‌کنندگی و جلوگیری از انتشار بخارات قابل اشتعال محدودیت نباید برای تجهیزات برقی استفاده شود.

۳ خاموش کننده CO دی اکسید کربن - کلاس B و C :

کاربرد مناسب برای مایعات قابل اشتعال و تجهیزات برقی. مزیت بدون باقی ماندن پسماند روی تجهیزات و محدودیت آن تأثیر کمتر در فضاهای باز یا دارای تهویه قوی میباشد.

دستورالعمل استفاده از خاموش کننده قانون (PASS) کشیدن:

ضامن (P - Pull) : ضامن را از خاموش کننده بکشید تا فعال شود.

نشانه گیری (A - Aim) : نازل را به سمت پایینترین قسمت شعله پایه آتش بگیرید.

فشردن دسته (S - Squeeze) : دسته خاموش کننده را فشار دهید تا ماده خاموش کننده خارج شود.

حرکت جارویی (S - Sweep) : حرکات جارویی از چپ به راست روی شعله انجام دهید تا به طور کامل خاموش شود.

نکات ایمنی قبل و بعد از استفاده قبل از استفاده مسیر خروج را شناسایی کنید. فاصله ایمن حدود (۲) متر را حفظ کنید. نوع آتش کلاس (A,B,C) را تشخیص دهید. بعد از استفاده خاموش کننده را دوباره پر یا تعویض کنید علت وقوع آتش بررسی و گزارش شود. سطوح و تجهیزات آلوده شده پاک سازی شوند.



شکل ۲-۴-انواع خاموش کننده های حریق

۵-۲- آشنایی با تجهیزات آزمایشگاهی موجود

خواص فیزیکی و شیمیایی نفت خام

خواص فیزیکی : خواصی که بدون تغییر ترکیب ماده قابل مشاهده هستند تغییرات در حالت یا فاز ماده رخ میدهد و ترکیب ماده تغییر نمیکند مثالهایی از خواص فیزیکی عبارتند از رنگ، بو، نقطه ذوب، نقطه جوش، چگالی، حلالیت.

خواص شیمیایی: خواصی از ماده که طی یک واکنش شیمیایی آشکار میشوند. در اینجا هویت شیمیایی ماده تغییر میکند. مثالهایی از خواص شیمیایی عبارتند از آنتالپی، اشتعال پذیری و.... برخی از مشخصات نفت خام عبارتند از چگالی ویسکوزیته، نقطه اشتعال، نقطه ابری شدن، نقطه ریزش.

چگالی (دانسیته): جرم واحد حجم است که در سیستم متریک برحسب و در سیستم انگلیسی بر حسب بیان می شود. در صنعت نفت از چگالی نسبی (specific gravity) استفاده میشود که نسبت دانسیته سیال نفتی به دانسیته آب در دمای ۴ درجه سانتی گراد است دانسیته آب در این دما برابر ۱۰۰۰ یا ۴/۶۲ است. برای اندازه گیری دانسیته مایعات از هیدرومتر استفاده میشود. برای اندازه گیری طول عمق ضخامت و ارتفاع اشیا از وسیله ای به نام کولیس استفاده میشود.

روشهای مختلف اندازه گیری یک کمیت: روش هندسی، روش مستقیم، روش غیر مستقیم.

روش مستقیم: مقدار یک کمیت مستقیماً با مقایسه با استاندارد به دست می آید مثلاً اندازه گیری طول با خط کش. روش غیر مستقیم: در این روش کمیت دیگری را اندازه میگیریم و با رابطه ریاضی کمیت دیگری را به دست میآوریم، مثلاً اندازه گیری دانسیته با استفاده از اعداد جرم و حجم، اندازه گیری سرعت یک شیء با استفاده از فاصله و سرعت. روش هندسی: با استفاده از فرمولهای استخراج شده، به عنوان مثال مساحت مربع با ضرب یک ضلع در خودش به دست می آید.

۱-۵-۲- اندازه گیری چگالی مایعات

استفاده از هیدرومتر جهت اندازه گیری دانسیته مایعات.

برای اندازه گیری دانسیته مایعات از هیدرومتر استفاده میشود، برای چگالی سنجی به استوانه مدرج شفاف نیاز است که باید دارای ارتفاع مناسب داشته باشد تا انتهای چگالی سنج به ته استوانه مدرج برخورد نکند و آزادانه بتواند حرکت کند. همچنین باتوجه به دورریز بودن نمونه ظرف با حجم مناسب انتخاب شود مثلاً ۲۵۰. درجه بندی هیدرومترها براساس کارایی آنها متفاوت است هم چنین دمای مناسب کاری برروی آنها درج شده است. معمولاً ۲۰ درجه سانتی گراد و یا ۶۸ درجه فارنهایت لذا باید محلول را به دمای مناسب درج شده بر روی چگالی سنج رساند و با دماسنج از دمای مناسب اطمینان حاصل کرد. ظرف حاوی نمونه می بایست بر روی سطح صاف و مسطح قرار گیرد. سطح مایع با عددی که روی چگالی سنج مماس میشود آن عدد قرائت میشود و چگالی بدست می آید.

عواملی که سبب ایجاد خطای تعیین چگالی می شود:

۱. ظرف روی سطح صاف نباشد.

۲. دمای محلول مناسب نباشد باید دمای کالیبره دماسنج چک شود معمولاً ۲۰ درجه سانتی گراد است.

۳. خطای انسانی در خواندن ناصحیح سطح مایع روی هیدرومتر

۴. آلوده بودن هیدرومتر

فرمول دانسیته عبارت است از: m/v

لذا برای به دست آوردن دانسیته مواد مختلف میتوان با بدست آوردن جرم با ترازو و حجم آنها با استفاده از فرمول های ریاضی به این عدد دست یافت (اندازه گیری ابعاد طول ، جرم ، حجم و فشار). هدف اصلی آشنایی با وسایل اندازه گیری و کارکرد آنها / هدف فرعی: آشنایی با مفهوم دقت و چگونگی درج آن.

منظور از دقت مجموعه ای از اندازه گیریها به این معنی است که نتایج اندازه گیری های متوالی به هم نزدیک باشند.

دو ویژگی مهم سیستم های دقیق عبارتند از:

۱. تکرار پذیری: به این معنا که وقتی از تجهیزات ثابتی استفاده کنیم و زمان تغییر کند نتایج به دست آمده در زمان های اختلاف ناچیز دارند.

۲. تجدید پذیری: به این معنا که افراد مختلف و دستگاه های مختلف در تولید نتایج نزدیک به هم نقش نداشته باشند.

یافتن دقت وسایل اندازه گیری: دقت اندازه گیری در وسایل مدرج برابر کمینه درجه بندی ابزار است. مثلاً خط کشی که درجه بندی میلی متری دارد دارای دقت یک میلی متر است، در وسایل دیجیتالی دقت برابر یک واحد از آخرین رقمی است که وسیله نشان میدهد، مثلاً دماسنجی عدد ۳۱۲۵ را نشان میدهد دقت اندازه گیری آن ۰.۰۱ درجه سانتی گراد است.

روش های اندازه گیری یک کمیت:

روش مستقیم، روش غیر مستقیم، روش هندسی.

روش مستقیم: مقدار یک کمیت مستقیماً با مقایسه با استاندارد به دست می آید، مثلاً اندازه گیری طول با خط کش. روش غیرمستقیم: در این روش کمیت دیگری را اندازه میگیریم و با رابطه ریاضی کمیت دیگری را به دست می آوریم، مثلاً اندازه گیری دانسیته با استفاده از اعداد جرم و حجم، اندازه گیری سرعت یک شی با استفاده از فاصله و زمان.

روش هندسی: با استفاده از فرمول های استخراج شده، به عنوان مثال مساحت مربع با ضرب یک ضلع در خودش به دست می آید.

چگالی یک نوع روغن هیدرولیک در آزمایشگاه به وسیله هیدرومتر اندازه گیری شد

0.92 gr/cm^3

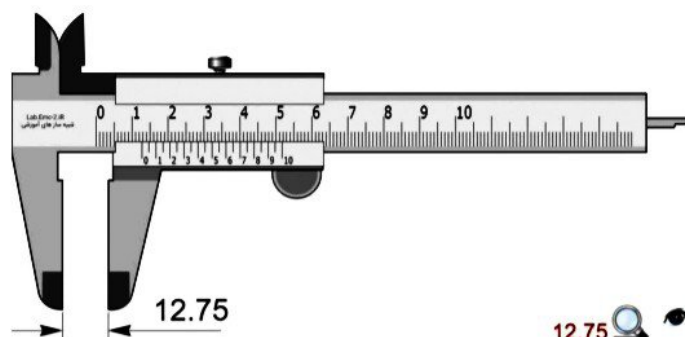


شکل ۲-۵-۲-هیدرومتر

۲-۵-۲- اندازه گیری به وسیله کولیس

برای اندازه گیری طول، عمق ضخامت و ارتفاع اشیا از وسیله ای به نام کولیس استفاده میشود. این وسیله دارای بخشی ثابت مثل خط کش است و کوچکترین درجه بندی آن یک میلی متر است. (بخش متحرک ورنیه) دقت کولیس به تعداد درجه بندی ورنیه بستگی دارد و روی آن درج گردیده است. ممکن است دقت کولیس یک دهم میلی متر، پنج صدم میلی متر، دو صدم میلی متر باشد. مطابق دستور العمل زیر کولیس را می خوانیم:

با در نظر گرفتن موقعیت خط صفر و رتبه نسبت به تقسیمات خط کش اصلی عدد را که مضربی از یک میلی متر است میخوانیم اگر صفر ورنیه با یکی از خطوط خط کش هم امتداد باشد اندازه ارقام اعشاری ندارد ولی چنانچه صفر ورنیه مابین دو خط خط کش قرار گیرد عمل خواندن این چنین است. هم امتداد بودن یکی از خطوط ورنیه با یکی از خطوط خط کش را شناسایی می کنیم. تعداد فواصل روی ورنیه را که قبل از خط هم امتداد است را می شماریم با ضرب عدد به دست آمده در دقت ورنیه مقدار اعشاری به دست می آید.



شکل ۲-۵-۲- کولیس

اندازه گیری قطر و چگالی کره

$$۷ + ۲۰ * ۰.۰۲ = ۷.۴ \text{ mm}$$

$$\text{شعاع} \quad \frac{۷.۴}{۲} = ۳.۷ \text{ mm}$$

$$V = \frac{۴}{۳} * \pi * r^3 \rightarrow \frac{۴}{۳} * ۳.۱۴ * (۳.۷)^3 = ۲۱۱.۵۳۷ \text{ mm}$$

$$۲۱۱.۵۳۷ \text{ mm} * \frac{۱ \text{ cm}}{۱۰۰۰ \text{ mm}} = ۰.۲۱۱ \text{ cm}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۲ \text{ gr}}{۰.۲۱۱ \text{ cm}} = ۹.۴۷$$

۳-۵-۲-اندازه گیری ویسکوزیته سیال

استوالد و ردوود

میزان مقاومت یک سیال در برابر جاری شدن را میگویند که یکی از خواص سیال و یکی از پارامترهای مهم در نمایش مقاومت بین مولکولهاست. بر دوتنوع است ویسکوزیته دینامیک (مطلق)، ویسکوزیته سینماتیک.

ویسکوزیته دینامیک (مطلق) - معیاری از نیرو است. سیالات مختلف دارای یک اصطکاک داخلی هستند و برای جاری شدن باید یک نیروی خارجی بر آن غلبه کند. واحد آن سانتی بواز است، یک سانتی بواز برابر با یک میلی پاسکال ثانیه است.

ویسکوزیته سینماتیک معیاری از سرعت میباشد. دانشمندی با نام استوکس بیان کرد نوعی اصطکاک داخلی در سیال وجود دارد که باعث نرخ های مختلف سقوط میشود. واحد آن سانتی استوک است .

با توجه به اینکه بسیاری از مواد نفتی در صنایع به عنوان روان کننده استفاده میشوند باید حد قابل قبولی از ویسکوزیته را دارا باشند هم چنین دانستن ویسکوزیته سیال کمک زیادی به شرایط مطلوب نقل و انتقال، انبارداری و شرایط پمپ نمودن آنها میکند. در پالایشگاه های نفت با روش های مختلفی ویسکوزیته را اندازه می گیرند به عنوان مثال روش ردود: دستگاه ردود از یک حمام روغن تشکیل شده است که روغن در آن گرم شده و گرما را به آلمان منتقل میکند این گرما به sample که حاوی سیالی که می خواهیم ویسکوزیته آن را اندازه بگیریم است معمولا در دمای ۲۱۰ درجه سانتیگراد اندازه گیری انجام میشود. وقتی دما به ۲۱۰ درجه رسید (المنت دما بر روی این درجه حرارت برق آن قطع میشود) که ظرف sample منفذی تعبیه شده که مسیر آن را باز میکنند تا به میزان ۶۰ میلی لیتر از روغن خارج و در ظرف پایین جمع شود، زمان اندازه گرفته میشود. با توجه به قطر منقذ اوریفیس آن را در یک ضریب تصحیح ضرب میکنند و مقدار محاسبه شده ویسکوزیته بر حسب cp است مثلا در مورد دستگاهی با ضریب تصحیح ۸۷۱/۰ اگر تخلیه سیال ۳۵ ثانیه طول بکشد ویسکوزیته دینامیک بر حسب برابر است cp

$$u=35*0.781-30.49$$

ساده ترین و ارزانه ترین روش تعیین ویسکوزیته سیال نسبت به سیالی که ویسکوزیته آن مشخص است، اندازه گیری ویسکوزیته به روش استوالد است از آب مقطر به عنوان سیال پایه استفاده می شود.

مراحل کار:

۱. شست و شوی داخل ویسکومتر با آب مقطر
۲. مقداری از سیال مورد نظر (آب مقطر) را درون ویسکومتر ریخته تا حداقل نیمی از حباب بزرگ موجود در ویسکومتر پر شود.
۳. به کمک مکش با دهان و یا استفاده از یک مکنده آزمایشگاهی (پوار) سیال را تا بالاتر از حباب کوچک بالایی می کنیم.
۴. عامل مکنده را رها میکنیم.
۵. منتظر میشویم تا سطح سیال به خط بالایی برسد در این لحظه زمان سنج را فعال میکنیم.
۶. به محض رسیدن سطح سیال به مقابل خط دوم زمان سنج را متوقف میکنیم.
۷. چند بار دیگر نیز همین مراحل را برای ماده تکرار میکنیم و از زمانهای اندازه گیری شده میانگین گیری میکنیم تا خطای محاسباتی به حداقل برسد.

$$\frac{\text{ویسکوزیته آب مقطر}}{\text{ویسکوزیته سیال مورد بررسی}} = \frac{\text{مدت زمان حرکت آب مقطر دو خط}}{\text{مدت زمان حرکت سیال مورد نظر}}$$

$$\frac{5 \text{ s}}{21 \text{ s}} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 4.2 \text{ cp}$$

۴-۵-۲- اندازه گیری گرانش سیال

سقوط آزاد جسم کروی

گرانش سیال طبق فرمول قانون استوک بدست می آید.

$$V_c = \frac{g(\rho_s - \rho)d^2}{18\mu}$$

جسم کروی تمیز را از بالای ستون سیال درست روی سطح سیال رها میکنیم تا پس از مدتی به سرعت حد برسد. با استفاده از کرنومتر زمان حرکت کره را برای مسافت مشخص اندازه گرفته و سرعت را محاسبه میکنیم با دارا بودن میزان جرم و حجم کره، چگالی آن را به دست می آوریم و با فرمول استوک میزان تو را حساب می کنیم.

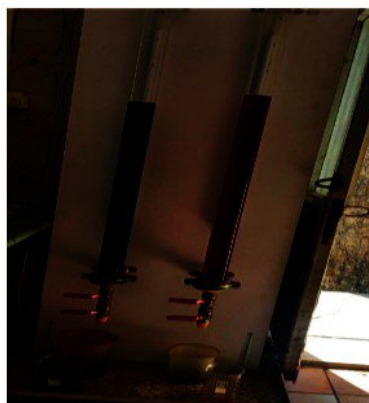
$$\text{وزن کره} = 2 \text{ gr}$$

$$\frac{d}{t} \Rightarrow \frac{86 \text{ cm}}{3.5 \text{ s}} = 24.5$$

$$\text{ویسکوزیته سیال} \quad 24.5 = \frac{10 \cdot (0.25 - 0.92)3}{18\mu} \Rightarrow \mu = 2.48$$

$$\text{حجم کره} \Rightarrow \frac{4}{3} * \pi * r^3 \Rightarrow V = 7.94$$

$$\text{چگالی کره} \Rightarrow \rho = \frac{2}{7.94} = 0.25$$



شکل ۲-۴-۵- سقوط آزاد جسم کروی

۵-۲-۵-اندازه گیری نقطه اشتعال، نقطه آتش یا احتراق

نقطه اشتعال: کمترین دما در فشار اتمسفر که در آن دما و تحت شرایط ویژه آزمایش بخارات متصاعد شده از نمونه با هوا مخلوطی قابل اشتغال به وجود می آورد به طوریکه با نزدیک کردن شعله به این بخارات برای یک لحظه مشتعل می شود.

نقطه آتش: کمترین دمایی که در آن مشتعل شدن بخارات نمونه و هوا حداقل تا ۵ ثانیه ادامه داشته باشد.

ابتدا مطمئن شوید در داخل فنجان کرین یا جسم خارجی وجود ندارد فنجان باید تمیز و عاری از جسم خارجی و خشک باشد. فنجان را در سطح تراز و صاف قرار دهید و نمونه را تا خط نشانه پر کنید. اگر مقدار اضافه تر شد باید میزان آن را با سرنگ خارج کنید. نباید لبه و بدنه فنجان به نمونه آغشته باشد. اگر داخل نمونه با روی آن حباب تشکیل شده باشد آن را با یک جسم نوک نیز مثل چاقو از بین ببرید. فنجان را روی سیستم گرمایی دستگاه قرار دهید. اعمالگر شعله را روشن کنید و حرارت دهی را طبق روش زیر انجام دهید:

جدول ۲-۵-۱- نرخ افزایش دما در هر دقیقه

شرایط اعمال تغییر	نرخ افزایش دما در هر دقیقه
ابتدای آزمایش	14 تا 17 درجه
28 درجه قبل از نقطه اشتعال احتمالی	5 تا 6 درجه

از حدود ۳۰ درجه قبل از نقطه اشتعال احتمالی به ازای هر دو درجه افزایش دما یک مرتبه شعله را از روی نمونه عبور می دهیم مدت زمان عبور شعله ۱ ثانیه است. هنگامی که با عبور شعله از روی نمونه بخارات برای یک لحظه شعله مشاهده می شود و سپس خاموش می گردد این به معنای نقطه اشتغال است. حرارت دادن را ادامه دهید تا زمانی که بخارات تشکیل شده روی نمونه در زمان عبور شعله مشتعل شود و شعله حداقل به مدت ۵ ثانیه پایدار باشد این دما

را نقطه آتش میگویند. در صورتیکه ارتفاع محل آزمایش بالاتر از سطح دریا باشد با کمک معادله زیر تصحیح را انجام دهید:

دمای نقطه اشتغال در محل آزمایش $+ (760 - P) * 0.03 =$ دمای نقطه اشتغال در سطح تراز دریا

دمای نقطه احتراق در محل آزمایش $+ (760 - P) * 0.03 =$ دمای نقطه احتراق در سطح تراز دریا

جدول ۲-۵-۲- ارتفاعات از سطح دریا

نام شهر	ارتفاع تقریبی از سطح دریا	فشار mmHg
رشت	3	762
اهواز	30	757
مشهد	985	678
تبریز	1400	643
شیراز	1530	634
اصفهان	1580	630
تهران	1200	664

دمای اشتعال قیر: ۴۰۵ درجه سانتی گراد

$$0.03 * (760 - 634) + 405 = 408.78$$

۶-۵-۲- تعیین نرمی قیر SOFTENING POINT

درجه نرمی قیر درجه حرارتی است که در آن قیر حالت نرمی به خود می گیرد. نقطه نرمی عبارت است از میانگین درجه حرارتی که در آن دما دو گلوله فولادی از دو قرص قیر که به صورت افقی قرار گرفته اند، عبور کرده و فاصله ۲۵ میلی متری را طی کند. اطلاعات نرمی قیر به یافتن نسبت اختلاط قیر و مواد لازم برای تهیه اسفالت موردنیاز در جاده سازی به کار می‌رود.

قیر سنگین ترین برش نفت خام است که از انتهای ستون تقطیر خلا بدست می آید. این ماده هیدروکربنی به رنگ سیاه تا قهوه ای تیره است که در دمای محیط به حالت جامد یا نیمه جامد (خمیری شکل) است که با افزایش حرارت به تدریج نرم و سپس مایع می‌شود. قیر دارای ترکیبات پیچیده کربنی، آسفالتی و مواد روغنی است و در کوبین سولانید و کرین تتراکلرید کاملاً حل می‌شود این ماده در عایق کاری برای رطوبت و ساخت اسفالت به کار می‌رود. دو ویژگی مهم قیر عبارتند از نفوذ ناپذیری در برابر آب و چسبندگی آن.

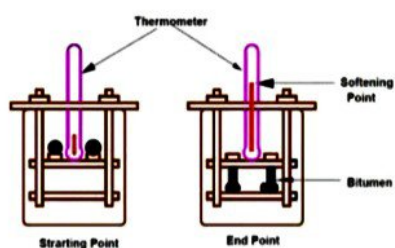
وسایل مورد نیاز:

دستگاه نقطه نرمی (بشر، نمونه، حلقه، دماسنج، اجاق گاز برقی، دو گلوله فولادی، پایه مخصوص حلقه ها، اطراف مخصوص ذوب کردن قیر، کاردک، درپوش پلاستیکی)

روش انجام آزمایش:

به کمک کاردک مقداری قیر جامد بردارید و در داخل بوتله چینی بریزید به گونه ای که بوتله تقریباً پر از قیر شود. هیتر را روشن کنید و بوتله را روی هیتر بگذارید تا قیر ذوب گردد نمونه را هم بزنید تا از گرم شدن موضعی جلوگیری شود. سپس رینگها را روی کاغذ خیسی بگذارید و بوتله چینی حاوی قیر مایع شده را با پنس برداشته و قیر را داخل رینگها بریزید و سعی کنید سطح قیر در دور یکسان باشد، اگر روی لبه رینگها قیر ریخته شد با کاردک تمیز کنید. حدود دقیقه منتظر بمانید تا قیر خنک شود و حالت جامد به خود بگیرد در غیر اینصورت آزمایش همراه با خطا

همراه خواهد بود. حلقه های حاوی قیر را روی نگهدارنده قرار داده و دو گلوله را در مرکز حلقه روی قیر قرار دهید و کمی فشار دهید. حدود چهار پنجم حجم بشر را آب بریزید و دستگاه را مطابق شکل سوار کنید و روی هیتر را روشن کنید دما سنج را به گونه ای قرار دهید که مخزن جیوه آن در سوراخ فاصله بین حلقه ها باشد و با چوب پنبه آن را محکم کنید هنگامی که گلوله ها در فاصله ۲۵ میلیتر بود درجه حرارت را یادداشت کنید. ممکن است هر دو گلوله در یک لحظه نیفتند و درجه حرارت متفاوت باشد در اینصورت مقدار متوسط این دو درجه حرارت را نقطه نرم شدن در نظر بگیرید. پس از انجام آزمایش حلقه ها و گلوله ها را با استفاده از حلال مناسب تمیز کرده و اجزای دستگاه را جدا کنید و ظرف حمام را توسط حلال آزمایشگاهی تمیز کنید.



شکل ۲-۵-۶- تعیین نرمی قیر

در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد گلوله ها رسیدند به صفحه نگهدارنده بنابراین دمای نگهدارنده این نوع قیر، ۷۰ درجه سانتی گراد بوده است.

۷-۵-۲-نقطه ریزش POUR POINT

کمترین دمایی که در آن سیال نفتی از جریان می ایستد یعنی نقطه شروع جامد شدن. با دانستن نقطه این دما میتوان حدس زد که فیلتر موتورهای دیزلی ممکن است در آن دما به واسطه تشکیل واکس مسدود شوند. برای تعیین نقطه ابری شدن پس از تنظیم دستگاه نمونه را در یک لوله آزمایش ریخته و توسط حمام آب گرم آن را گرم نموده سپس آن را داخل یک حمام یخ قرار داده همواره دمای حمام بین ۱۰ تا ۲ درجه تنظیم گردد و فاصله دماسنج حدود سه میلی متر زیر سطح مایع نفتی باشد بعد از یکی دو دقیقه نمونه را در آورده و کمی آن را مایل کنید و ۵ ثانیه در حال افقی قرار دهید، اگر سیال حرکت کرد اوله آزمایش را در پوشش قرار داده و دما را تا سه درجه پایینتر آورید. تا زمانی که سیال در حالت افقی ۵ ثانیه حرکتی از خود نشان ندهد، دمای ترمومتر را به عنوان نقطه ریزش یادداشت کنید.

طبق آزمایشات انجام شده در آزمایشگاه نقطه ریزش قیر در دمای تقریباً ۷۰ درجه سانتی گراد می باشد.

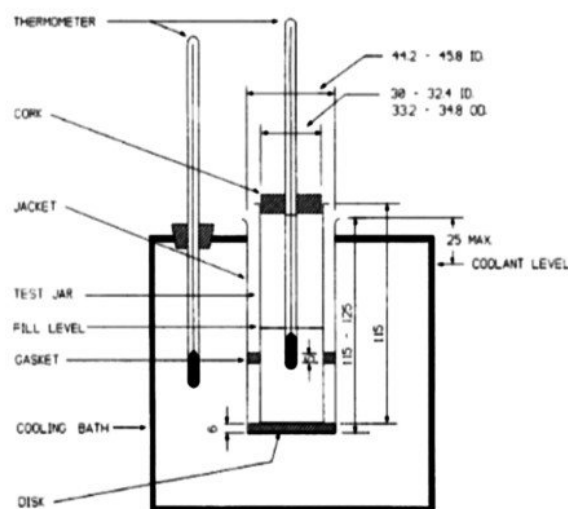


FIG. 1 Apparatus for Pour Point Test

شکل ۷-۵-۲-نقطه ریزش

طبق آزمایش انجام شده در آزمایشگاه نقطه ریزش برای روغن موتورهای منفی ۱۰ درجه سانتی گراد بدست آمد.

۸-۵-۲-نقطه آنیلین

اغلب محصولات نفتی به ویژه انواع سبک تر آن حلالهای موثری برای سایر انواع مواد هستند. قدرت حلال حاصل از نفت خام بر اساس نوع هیدروکربن های آن تغییر می کند. اندازه گیری نقطه آنیلین یک تست ساده است و میزان حلالیت آنیلین به عنوان یک ماده آروماتیک در محصولات نفتی را اندازه می گیرد. آنیلین در اغلب مواد نفتی تا حدی محلول است و میزان حلالیت آن با افزایش دما افزایش می یابد. هر چه میزان آروماتیک در کات مورد آزمایش کمتر باشد نقطه آنیلین آن کات نفتی بالاتر است بنابراین برای بدست آوردن روغن چهار فصل باید. میزان مولکولهای حلقوی روغن پایین باشد و با آزمایش نقطه آنیلین و بالا بردن دمای این نقطه را میتوان مورد سنجش قرار داد.

آماده سازی دستگاه:

۱. برای شروع آزمایش فراهم شود

۲. برای گرم کردن از حمام روغن گلیسرین پارافین استفاده شود

۴. دماسنج را بالاتر از سطح روغن و آنیلین بصورت عمودی قرار دهید.

وسایل مورد لزوم:

دماسنج، همزن، چوب پنبه مناسب، لوله آزمایش مناسب، بشر بزرگ، گیره و سه پایه، شمع حرارت دهنده.

روش کار:

۱. در لوله آزمایش ۵ میلی لیتر از آنیلین و ۵ میلی لیتر از کات مورد آزمایش را در لوله ریخته شود.

۲. در لوله آزمایش با چوب پنبه محکم بسته شود و دماسنج را بصورت مناسب قرار می دهیم.

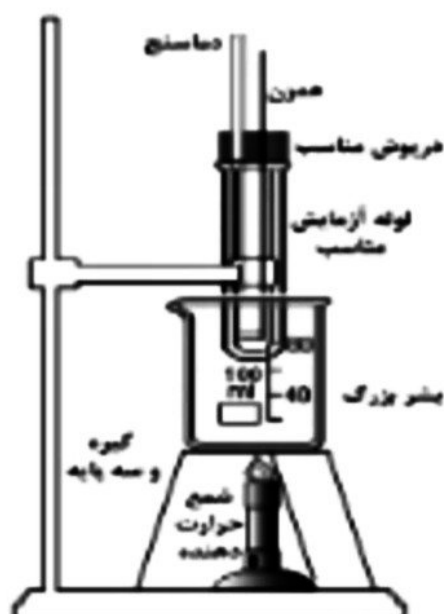
۳. لوله آزمایش را با کمک گیره در حمام گرم کننده قرار داده و شعله زیر آن روشن شود.

۴. با کمک همزن مرتب مواد درون لوله را هم زده و با دقت به دما و مواد درون لوله توجه کنید.

دمایی که دوفاز آنیلین و کات نفتی تشکیل یک فاز را میدهند خوانده شود. این دما همان نقطه آنیلین است و بعد از سرد شدن و دو فازی شدن نیز می توان دما را مشاهده کرد.

محاسبه نقطه آنیلین در قیر:

با توجه به اینکه قیر ترکیبی پیچیده و دارای مولکولهای سنگین و غیر فرار، است تعیین نقطه آنیلین به صورت مستقیم برای آن امکانپذیر نیست. با این حال جهت بررسی مقایسه‌ای نقطه آنیلین تقریبی ۹۵ درجه سلسیوس به‌دست آمد که نشان دهنده میزان نسبتاً برای یک نمونه نفت سنگین مورد استفاده در تولید قیر در دمای بالای ترکیبات آروماتیک در آن است.



شکل ۲-۵-۸-نقطه آنیلین

۳- فصل سوم:

نتیجه گیری

۱-۳- نتیجه گیری

با توجه به جایگاه کلیدی صنعت نفت و گاز در اقتصاد جهانی و نقش تعیین کننده آن در تأمین انرژی، درک عمیق مباحث نظری و به ویژه مهارت های عملی در این حوزه اهمیت فراوانی دارد. آزمایشگاه شیمی و تکنولوژی نفت و گاز به عنوان بخشی از دوره آموزشی دانشجویان این فرصت ارزشمند را فراهم می کند تا آنچه در کلاس های تئوری فراگرفته اند را در عمل تجربه کرده و پیوندی مؤثر میان علم و صنعت برقرار کنند. در جریان فعالیت های این آزمایشگاه، کار با انواع مواد نفتی و فرآورده های وابسته، لزوم توجه دقیق به اصول ایمنی را بیش از پیش آشکار کرد. حضور مواد قابل اشتعال و خطرناک در آزمایشگاه مستلزم رعایت دقیق نکاتی مانند استفاده از روپوش و دستکش مناسب، کفش ایمنی، شناخت مسیرهای خروج اضطراری، و اجتناب از رفتارهای غیرمسئولانه است. این تجربه عملی موجب شد اهمیت آموزش ایمنی پیش از هرگونه کار عملی به وضوح درک شود و نقش مهم آن در کاهش حوادث و حفظ سلامت افراد کاملاً آشکار گردد.

علاوه بر این، آشنایی با استاندارد NFPA ۷۰۴ که به کمک لوزی خطر اطلاعاتی درباره اشتعال پذیری، ناپایداری، خطر برای سلامتی و سایر ویژگی های خطرناک مواد شیمیایی ارائه می دهد، درک عمیق تری از ویژگی ها و مخاطرات مواد مختلف ایجاد کرد. این آگاهی در انتخاب شیوه کار، نگهداری و حمل و نقل مواد شیمیایی بسیار مفید و ضروری است. کار با خاموش کننده ها و یادگیری انواع آن ها بسته به نوع حریق نیز از دیگر بخش های مهم این آزمایشگاه بود. آشنایی با نحوه صحیح استفاده از خاموش کننده ها برای جلوگیری از گسترش آتش سوزی در محیط هایی که مواد نفتی و شیمیایی ذخیره و استفاده می شوند، بسیار حائز اهمیت است.

در بخش علمی و فنی، کار با تجهیزات آزمایشگاهی تخصصی و انجام آزمایش هایی برای تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی نفت خام مانند چگالی، ویسکوزیته، نقطه ابری شدن، نقطه ریزش و اشتعال پذیری، باعث شد دانشجویان شناخت دقیق تری نسبت به ماهیت نفت و فرآورده های نفتی پیدا کنند. این آشنایی در تحلیل ویژگی ها، کنترل کیفیت، طراحی فرایندها و انتخاب بهترین روش های فرآوری بسیار کاربرد دارد. در نهایت این دوره آزمایشگاهی

به خوبی نشان داد که یادگیری در صنعت نفت و گاز تنها به مطالعه کتاب‌ها و مباحث تئوری محدود نمی‌شود؛ بلکه کار عملی در آزمایشگاه و مواجهه مستقیم با مواد و تجهیزات باعث تقویت مهارت‌های حرفه‌ای، افزایش دقت عمل و آماده‌سازی دانشجویان برای حضور مؤثر در محیط واقعی صنعت می‌شود. این تجربه همچنین درک مسئولیت‌پذیری، اهمیت ایمنی و همکاری تیمی را در دانشجویان پرورش می‌دهد و آنها را برای ایفای نقش به‌عنوان نیروی متخصص و کارآمد در صنعت نفت و گاز آماده می‌سازد.

۲-۳- پیشنهادات و نوآوری

با توجه به اهمیت نقش آزمایشگاه شیمی نفت در ارتقاء دانش و مهارت‌های عملی دانشجویان و همچنین در بهبود کیفیت فرآیندهای صنعتی مرتبط با نفت، ارائه پیشنهادات و ایده‌های نوآورانه می‌تواند به توسعه و بهبود عملکرد این بخش کمک شایانی کند.

۱. طراحی و اجرای کارگاه‌های آموزشی تکمیلی

پیشنهاد می‌شود دوره‌های کوتاه‌مدت یا کارگاه‌های مهارتی درباره موضوعاتی چون کار با تجهیزات پیشرفته آزمایشگاهی، آنالیز پیشرفته فرآورده‌های نفتی، روش‌های نوین کنترل کیفیت و ایمنی و مدیریت ریسک در آزمایشگاه برگزار شود. این کارگاه‌ها می‌توانند شکاف بین دانش تئوری و مهارت عملی دانشجویان را کاهش دهند.

۲. بهره‌گیری از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و مدل‌سازی

استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی شیمی نفت و شبیه‌سازی فرایندها مانند HYSYS، Aspen Plus یا ChemCAD می‌تواند درک دقیق‌تری از فرآیندهای پالایش، رفتار ترمودینامیکی مخلوط‌ها و طراحی فرآیندهای جدید ایجاد کند. ترکیب این نرم‌افزارها با آموزش عملی در آزمایشگاه، یادگیری را عمیق‌تر و کاربردی‌تر خواهد کرد.

۳. ارتقای سیستم مدیریت ایمنی با فناوری‌های نوین

استفاده از برچسب‌های دیجیتال مانند QR code برای هر ماده شیمیایی به منظور دسترسی سریع به اطلاعات ایمنی (MSDS) و دستورالعمل‌های کاری، به‌روزرسانی دائمی اطلاعات و جلوگیری از خطاهای انسانی، می‌تواند ایمنی آزمایشگاه را ارتقاء دهد.

۴. استفاده از تجهیزات پیشرفته‌تر و سبزتر

سرمایه‌گذاری برای تجهیز آزمایشگاه به ابزارهای نوین و کم‌مصرف، تجهیزات خودکار نمونه‌برداری، و روش‌های آنالیز سبزتر (کم‌مصرف و کم‌خطر برای محیط‌زیست) باعث افزایش دقت آزمایش‌ها، کاهش زمان تحلیل و هم‌سویی با استانداردهای جهانی می‌شود.

۵. نصب سیستم‌های هوشمند برای پایش مستمر دما، رطوبت، گازهای خطرناک و سطح اشتعال‌پذیری در محیط آزمایشگاه می‌تواند ایمنی کارکنان و دانشجویان را افزایش دهد و از بروز حوادث جلوگیری کند.

اجرای این پیشنهادات و نوآوری‌ها می‌تواند آزمایشگاه شیمی نفت را به محیطی مدرن‌تر، ایمن‌تر، کارآمدتر و پژوهش‌محورتر تبدیل کند؛ به‌طوری‌که دانشجویان نه تنها مهارت‌های علمی و عملی خود را تقویت کنند، بلکه با رویکردی نوآورانه و بین‌المللی آماده ورود به صنعت و عرصه‌های تحقیقاتی شوند.

منابع

➤ جزوه شیمی و تکنولوژی نفت، گاز

- <https://alborzsieve.com>
- <http://www.imensign.com>