

INFORME SOBRE LUBRICANTES PARA LOS FERROCARRILES DEL ESTADO

POR
WENCESLAO SIERRA

(Continuacion)

2.º Contienen mas ácido libre que el neutralizado por 20 cm³ de álcali, como se ha descrito en el método correspondiente; i

3.º Se conjela a una temperatura superior a 45º Fahrenheit, desde Octubre 1.º a Mayo 1.º (época de frio en E. U.)

Se han explicado ántes los métodos para determinar los puntos de conjelacion i de ácido libre.

El ensayo de nitrato de plata es como sigue: tenga lista una solucion de nitrato de plata en alcohol i éter, hecha en la forma que sigue: nitrato de plata 1 gr, alcohol 200 gr i éter 40 gr.

Despues que los ingredientes se mezclan i disuelven, deje la solucion al sol o a la luz difusa, hasta que se ponga perfectamente clara, entónces está lista para ser usada i se le guardará en un lugar oscuro i se tatará mui bien con un corcho.

En un tubo de ensaye de 50 cm³ cúbicos, ponga 10 cm³ del aceite por ensayar (el cual habrá sido lavado i filtrado en un filtro de papel) i 5 cm³ de la solucion indicada de nitrato de plata, sacúdalo fuertemente i caliente el conjunto en un tiesto espuesto al agua caliente durante 15 minutos, sacudiéndolo de vez en cuando. Un aceite satisfactorio no debe mostrar cambio alguno de color en este ensaye.

FERROCARRIL PENNSILVANIA

Especificaciones para los productos de petróleo

1.º Se usan cinco diferentes grados de productos de petróleo. Se comprará con relacion a las demandas del servicio;

2.º Los materiales que se necesitan bajo estas especificaciones, son los productos de

destilacion i refinacion del petróleo sin mezcla con ninguna otra sustancia i conforme a los detalles que se especifican mas abajo. Los productos que tienen olores irritantes o mezclados con otros aceites, no se aceptarán;

3.º Las entregas deben ser hechas tan pronto como sea posible, despues que se haya recibido la órden. Se observará que los detalles de las especificaciones estén hechos de modo a cambiar el punto de conjelacion i punto que principian a dar señales de llama en algunos de los aceites, en Mayo 1.º i Octubre 1.º, épocas de cambios de estaciones. Las entregas que alcancen su destinacion en o despues de estas fechas, deben conformarse a las especificaciones características de estas épocas, i serán rechazadas si no cumplen, caso que no se pruebe que han estado mas de una semana en viaje desde la manufactura al punto de entrega. No se requirirán ensayos preliminares, sino que una limitada cantidad de ensayos preliminares se harán por el agente de compra, para uso de las partes que deseen la informacion. Los métodos para determinar los puntos en que da señales de llama i en que arde el aceite, para determinar el punto de conjelacion i el peso específico, serán dados por la Compañía Ferrocarrilera, si así lo desean los proveedores, i en caso de disputa, sólo los métodos de la Compañía Ferrocarrilera prevalecerán

4.º Una entrega de aceite podrá ser recibida en la Maestranza que el Ferrocarril indique, i por cada entrega de un carro o ménos, se tomará una muestra de cualquier barril de no ménos de medio litro, que será enviado como «muestra de ensaye» al Laboratorio del Ferrocarril. Mucho cuidado debe tenerse en que los objetos con que se tome la muestra estén bien limpios i secos, pues esa muestra representará un carro de la entrega. Si la muestra da buen resultado, se aceptará la partida, excepto en las condiciones del párrafo 5.º Si la muestra no cumple con las condiciones, la entrega se rechazará, volviendo a los vendedores que pagarán el flete de vuelta; i

5.º El exámen de una partida de aceite que esté turbio por goma u otras materias en suspension, deben ser hechos por aquellos que lo reciben. Este exámen debe hacerse especialmente para los aceites de 150º i 300º de ensaye de llama. Como este defecto raramente caracteriza a todos los barriles de una entrega, es obvio que el ejemplo de prueba puede no mostrarlo. De acuerdo con esto, si algun barril o barriles de una partida se les encuentra posteriormente a la entrega con aceite turbio o sustancias en suspension, tales barriles se devolverán a los vendedores, a pesar que los ensayos de entregas hayan probado que estaba conforme para ser usado.

6.º Los siguientes detalles de especificaciones serán exigidos:

Aceite de 150º (que arde a esa temperatura con la llama de prueba)

Este grado de aceite no se aceptará si la muestra de la entrega indica que:

- 1.º No es blanca como agua en color;
- 2.º Principia a dar llamas por debajo de 130º Fahrenheit;
- 3.º Arde por debajo de 151º Fahrenheit;
- 4.º Es turbio o los barriles de la entrega se encontraron turbios al recibirlos, por la presencia de goma o materias en suspension; i

5.º Llega a ponerse opaco o aparece turbio cuando la muestra ha sido mantenida por 10 minutos a la temperatura de 0º Fahrenheit.

Aceite de 300º (arde a esa temperatura con la llama de prueba)

Este grado de aceite no se aceptará si la muestra de la entrega indica que:

- 1.º No es blanco como agua en color;
- 2.º Da llamas por debajo de 249º Fahrenheit;
- 3.º Arde por debajo de 298º Fahrenheit;
- 4.º Es turbio o la entrega tiene barriles turbios al recibirla, por la presencia de goma u otras materas en suspension;
- 5.º Llega a ser opaco o muestra ponerse turbio cuando la muestra ha sido mantenida por 10 minutos a la temperatura de 32º Fahrenheit; i
- 6.º Muestra precipitacion cuando alguna de las muestras es calentada a 47.0º Fahrenheit.

El ensayo de precipitacion es hecho cuando se pone unas 2 onzas del aceite en un tiesto de 6 onzas, con un termómetro suspendido que no toque el fondo del tiesto, i entónces calentándolo despaciamente hasta que el termómetro muestre la temperatura requerida. El aceite cambia de color, pero no debe mostrar precipitacion.

Parafina i aceites neutros

Estas clases de aceites no se aceptarán si la muestra de la entrega indica que:

- 1.º Es tan oscuro en color que un impreso de grandes tipos no se puede leer a la luz ordinaria del dia, al traves de una copa de 12 mm de espesor;
- 2.º Si principia a dar llamas, con la llama de prueba a una temperatura inferior a 298º Fahrenheit;
- 3.º Muestre un peso específico a 60º Fahrenheit por debajo de 24º o sobre 35º Baumé; i
- 4.º Desde Octubre 1.º a Mayo 1.º (épocas de frio en E. U) tiene un punto de conje-lacion por encima de 10º Fahrenheit, i desde Mayo 1.º a Octubre 1.º (épocas del buen tiempo en E. U.) tiene su punto de conje-lacion sobre 32º Fahrenheit.

La prueba del color del aceite o parafina, se hace teniendo un depósito de vidrio del espesor ya indicado i llenándolo del líquido; lo impreso se pone en un lado del depósito de vidrio i la persona que lee al traves del aceite con espalda vuelta hácia el punto por donde viene la luz.

Aceite petróleo (Well oil)

Esta clase de aceite no se aceptará si la muestra de la partida indica que:

- 1.º Da señales de llama con la llama de prueba por debajo de 298º Fahrenheit

310 INFORME SOBRE LUBRICANTES PARA LOS FERROCARRILES DEL ESTADO

desde Mayo 1.º a Octubre 1.º (época de buen tiempo en E. U.), o 249º Fahrenheit desde Octubre 1.º a Mayo 1.º (época de tiempo frío en E. U.);

2.º Tiene un peso específico a la temperatura de 50º Fahrenheit, por debajo de 28º o por sobre 31º Beaumé;

3.º Desde Octubre 1.º a Mayo 1.º (época de frío en E. U.) se congela a una temperatura por encima de 10º Fahrenheit, i desde Mayo 1.º a Octubre 1.º (época de buen tiempo en E. U.) se congela por encima de 32º Fahrenheit; i

4.º Muestra alguna precipitación cuando 5 cm³ se les mezcla con 95 cm³ de gasolina.

La prueba de precipitación muestra el alquitran i las materias en suspensión. Es hecha poniendo 95 cm³ de gasolina de 88º Beaumé, los cuales no deben tener mas de 80º Fahrenheit de temperatura dentro de un tubo graduado de 100º cm³, entónces añadir la cantidad prescrita de aceite i sacudirlo fuertemente para que la masa adquiriera un color uniforme. Déjelo reposar 10 minutos. Un aceite satisfactorio no debe mostrar precipitación alguna o separación de las materias en suspensión.

Aceite de 500º (que arde a esa temperatura aproximándole la llama de prueba)

Este grado de aceite no se aceptará si la muestra de la entrega indica que:

1.º Da señales de llama, acercando la llama de prueba por debajo de 494º Fahrenheit; i

2.º Muestra precipitación con gasolina cuando se le ensaya como anteriormente para el Weli oil (aceite petróleo).

COMPañIA DEL FERROCARRIL PENNSILVANIA

Método para determinar la gravedad específica de los aceites i otros líquidos

Se usan tres métodos para determinar la gravedad específica de los aceites i otros líquidos, como sigue:

1.º Por medio del hidrómetro.

2.º Por medio de la balanza Westphal.

3.º Pesando un volúmen conocido del aceite o líquido por ensayar, i comparando este peso con el peso de un volúmen igual de agua.

Operacion.—I. Cuando se usa el hidrómetro aplicable a todos los líquidos, transparentes o no, escepto aquellos que son demasiado viscosos llene el frasco del hidrómetro hasta una altura conveniente con el líquido por ensayar, introduzca el hidrómetro, i a lo largo de él un delicado termómetro suficientemente largo para alcanzar el fondo del frasco i usarlo como estilete para agitar el líquido. Ajite el líquido con el termómetro i haga que el termómetro alcance al fondo del líquido, i que su lectura quede constante. Lea el número de grados del termómetro i retírelo del líquido. Levante el hidrómetro i límpielo hasta cerca de su parte inferior, entónces cuidadosamente lo deposita en el centro del líquido para que no se sumerja repentinamente. Esta operacion

debe ser hecha con cuidado, de modo que el hidrómetro no se sumerja mas allá del punto de gravedad del líquido. Lea ahora la graduacion correspondiente en el nivel del líquido. La lectura del hidrómetro es el peso específico, o los grados Beaumé o Twadde, o cualquiera otra escala de hidrómetros que sea grabada en él, correspondiente a la temperatura, i esta lectura cuando es corregida por la temperatura por «calculacion» será la lectura que se use.

El método descrito es para los productos del petróleo. Cuando se ensayan otros líquidos con el hidrómetro, si no hai tablas preparadas para hacer la «calculacion», la temperatura debe ser de 60° F. ántes de leer el hidrómetro i entónces no son necesarias las correcciones o calculaciones.

II. Cuando se usa la balanza Westphal —aplicable a todos los líquidos, escepto aquellos que son demasiado viscosos, pues se trabaja mejor con líquidos trasparentes— ponga la balanza en un lugar a nivel, colocando la viga en posicion, coloque la plomada en el extremo derecho de la viga graduada en el gancho correspondiente. Ahora, con el tornillo de la base nueva el aparato de modo que los punteros de la izquierda coincidan exactamente uno con el otro, enfrie el líquido para ser ensayado a un punto un poco mas bajo que aquél para el cual la balanza ha sido graduada, llene el jarro o frasco con bastante líquido por ensayar, de modo que cubra a la plomada, i un poquito mas coloque el jarro en posicion de modo que la plomada se introduzca en el líquido—deje que la temperatura del líquido suba, por medio de agitacion ocasional, hasta que la lectura del termómetro de la plomada sea aquella para la cual la balanza fué graduada. Ahora maneje los pesos en el brazo de la balanza, colocándolos en las canales especiales que para el efecto están marcadas, hasta que los punteros de la izquierda vuelvan a coincidir exactamente. Si dos diferentes pesas llegan por casualidad a ocupar el mismo lugar en el brazo de la balanza, cuelgue una de la otra. Lea los números en el brazo i coloque los números en el lugar que le corresponde a cada uno, es decir, el número correspondiente a la pesa mayor a la izquierda, el que corresponde a la que sigue, a la derecha, i así en seguida. El resultado espresara la gravedad específica en decimales cuando el líquido ensayado es mas liviano que el agua. Así, con los pesos colocados en la forma que lo indica la balanza, la gravedad específica del líquido será 0.78 con respecto al agua destilada. Para los líquidos mas pesados que el agua se colocará una de las pesas mas pesadas en el gancho donde está la plomada, i las otras dos se distribuirán en el brazo como anteriormente. La lectura principiará ahora teniendo a 1 como entero i será seguido por los decimales como anteriormente. Si el líquido en cuestion fuese 2, 3 o mas veces mas pesado que el agua, 2, 3 o mas de las pesas mas grandes se colgarán en el gancho de la plomada, i las otras serán distribuidas en el brazo.

Cuando el líquido por ensayar sea opaco, la lectura del termómetro en la plomada no puede hacerse, es necesario tener un termómetro adicional para determinar la temperatura. Este termómetro adicional, naturalmente, debe ser comparado con el de la plomada.

III. Cuando se trata de conocer la gravedad específica por comparacion de su peso con el peso de igual volúmen de agua que se puede aplicar a todos los líquidos, pese

cualquier depósito graduado con un termómetro dentro, enfíe el líquido por ensayar a una temperatura un poco mas baja que 60° F. i póngalo en una balanza para pesarlo i anote la cifra. Limpie ahora el depósito i repita la operacion con agua destilada, usando el mismo volúmen que ántes. La razon de los dos pesos, usando el peso del agua como divisor, es el peso específico del líquido.

Aparatos e indicaciones.—La figura muestra el hidrómetro i el jarro, suficientemente claros para evitar esplicaciones. El hidrómetro usual para aceites está graduado con escala Beaumé, aunque pueden obtenerse en el mercado con escala Beaumé i escala de peso específico en el mismo instrumento. Para emplearlo con los aceites se usarán los graduados a un décimo de grado Beaumé. Hai cierta dificultad en la lectura de los hidrómetros, especialmente con líquidos opacos debido a las partículas del líquido que se adhieren al tubo. Cuando el hidrómetro está graduado en décimos de grados, es probable que la lectura pueda tener un pequeño error. Si se desea una exactitud mayor, el hidrómetro debe ser graduado con mayor perfeccion, o bien se usará uno de los otros procedimientos.

La balanza Westphal se construye ahora con una plomada que pesa cinco gramos i que tiene un volúmen de 5 cm³. Esta es llamada «Reimann Patent Thermometer Body». El brazo está graduado en diez divisiones equivalentes i la pesa mas pesada es de 5 gr. La que sigue en peso es un décimo de la anterior, la otra un centésimo i la mas pequeña un milésimo.

La balanza se maneja al aire libre, así, los punteros de la izquierda coincidirán exactamente; si la plomada se la sumerje en agua destilada a 15° centígrados, i en el gancho de la plomada se coloca una de las pesas mas pesadas (5 gr.), los punteros volverán a coincidir exactamente.

Quando se trata del III procedimiento, la eleccion del frasco para colocar un volúmen cualquiera del líquido por ensayar dependerá de la balanza de que se disponga.

Si se emplea una balanza química mui delicada, un pequeño frasco con graduacion se usará; si es una balanza comun, un frasco grande es preferible. La gravedad específica de los frascos solos o con termómetros i la aplicacion para asegurar iguales volúmenes del líquido por ensayar i de agua, pueden obtenerse en el comercio. Cuando se usa el método con líquido de viscosidad moderada, se tendrá cuidado en no usar aparatos con cuello demasiado pequeños, con respecto a la dificultad para llenarlos i en vista de la dificultad de medicion de los líquidos opacos viscosos, es preferible emplear un gran volúmen del líquido, siempre que la balanza así lo permita.

Cálculos.—Quando se usa el hidrómetro en los aceites, si la temperatura no es por lo ménos de 60° F., debe hacerse una correccion.

Con este objeto, el «Manual para inspectores de aceite i de carbon» de Tagliabuc debe usarse. Este Manual muestra en tablas especiales para cada grado de la escala Beaumé, para líquidos mas liviano que el agua, desde veinte a cien, i para cada grado de temperatura desde 20° a 109° F., el correcto peso específico. Tiene tambien un comparacion de la escala Beaumé con la gravedad específica, ámbas para líquidos mas li-

vianos i mas pesados que el agua. El método para usar las tablas se da en el mismo Manual.

Quando se usa la balanza Westphal, la lectura se obtiene directamente, i no hai cálculos ni correccion que hacer.

El método para determinar el peso específico por comparacion de los pesos de dos volúmenes iguales del líquido por ensayar i del agua, se obtiene por una operacion.

Notas i precauciones.—Los principios sobre los que se apoyan los procedimientos indicados para determinar el peso específico de los líquidos, son talvez demasiado bien conocidos para entrar en esplicaciones.

El hidrómetro es principalmente usado con los productos de petróleo, la balanza Westphal con espíritus de trementina i otros líquidos transparentes, i el método de pesar volúmenes iguales de líquidos por ensayar i de agua, con líquidos que son demasiado viscosos para los otros dos métodos. La balanza Westphal es tambien usada para tomar el peso específico de las soluciones comunmente usadas i de los ácidos, i algunas veces cuando un aceite vegetal o mineral se le sospecha de adulteraciones.

Con todos los líquidos que se trasladan de un envase a otro, hai siempre facilidad de que el aire sea mecánicamente introducido al líquido. Usualmente con los productos de petróleo hai mui poca dificultad por esta causa, desde que el aire se escapa fácilmente de ellos cuando son suficientemente límpidos.

Los productos viscosos de petróleo deben ser calentados suficientemente para permitir que el aire se escape, cualquiera de los tres métodos indicados que use, i, naturalmente, cuando se use la balanza Westphal o el método de pesadas, el líquido debe ser enfriado de nuevo ántes que el peso específico sea tomado. Cuando se caliente el aceite, la temperatura no debe subir hasta el punto de vaporizacion del aceite. Con los líquidos transparentes cuando las burbujas de aire se puedan ver, especialmente si se adhieren a los lados del vaso, ajitando despacio i frecuentemente, se las puede remover. Dejando que el líquido permanezca quieto por algun tiempo en el vaso del hidrómetro, sirve tambien para librarlo de las burbujas. Naturalmente que ni el hidrómetro ni la plomada de la balanza de Westphal se introducirían en el líquido hasta que las burbujas hayan desaparecido, puesto que las burbujas adheridas a las paredes podrian introducir errores en los resultados. Naturalmente que tambien darán errores en los resultados las burbujas de aire en el líquido cuando este sea pesado. Ensayando los productos comerciales en los cuales sólo estos métodos se emplean, no se procura desalojarlos de las burbujas de aire o gases disueltos.

No parece ser universal la idea de que la temperatura a la cual el peso del agua usada como divisor sea una misma. Algunas autoridades piensan que el peso del agua empleada seria aquel que de el máximun de densidad, otros que a 60° F. Se ha considerado en los métodos descritos anteriormente que los hidrómetros están hechos como para ser usados a 60° F., si se usa el agua u otros líquidos, lo mismo que la balanza de Westphal bajo la misma condicion es usada a 15° C. i que cuando el líquido por ensayar i el agua sean pesados, ámbos sean pesados a 60° F.

Muchos de los hidrómetros del comercio son hechos sin cuidados. No es raro encon-

trar en ellos errores de 1.º i aun 2.º Beaumé. Todos los hidrómetros ántes de usarse deben ser examinados de acuerdo con los principios de su construcción o comparados con hidrómetros modelos.

COMPañIA DEL FERROCARRIL PENNSILVANIA

Método para determinar los puntos de congelacion i de frialidad de los aceites i otros líquidos

Operacion.— Para determinar el punto de congelacion, póngase alrededor de onza del líquido por ensayar en un frasco comun de 4 onzas, colocándole un termómetro pequeño pero resistente. Coloque el frasco en una parte donde llegue a helarse, usando para esto, si es necesario, una mezcla de hielo i sal. Cuando el líquido llegue a solidificarse, tome el frasco i ajite el líquido de modo que corra de un extremo a otro, i así el termómetro tomará la temperatura de toda la masa.

Tome el frasco del cuello, teniendo en la misma mano un poco de hilas o un paño, con el cual limpie el termómetro i entónces podrá ver el mercurio i leer la temperatura. La lectura será el punto de congelacion del líquido.

Para determinar el punto en que el líquido principia a perder sus cualidades, es decir, que no queda claro a una temperatura dada, use el mismo frasco, la misma cantidad de líquido i el mismo termómetro que para determinar el punto de congelacion. Esponga el líquido a la temperatura dada, u otra un poco mas baja, ajite el líquido de vez en cuando, hasta que la temperatura de todo el líquido quede trasparente i libre de pequeños trozos congelados. Ese es el punto de frialidad.

Para determinar el punto en que se forman pequeños trozos del líquido congelado, proceda como anteriormente hasta que vea aparecer los trozos i lea entónces la temperatura del termómetro.

APARATOS I MODO DE USARLOS

La botella o frasco de 4 onzas es fácil obtenerla en el comercio; la forma redonda es preferible, las hai de 37 mm de diámetro i 16 cm de largo.

El termómetro mas a propósito para determinar el punto de congelacion será un termómetro químico con graduacion en el tubo de vidrio, cuyo esmalte se ve tras de la columna de mercurio.

Desde que de vez en cuando están espuestos a fuertes sacudidas durante la operacion, deben preferirse los de vidrios resistentes. Naturalmente que la graduacion debe alcanzar hasta mas allá del punto de congelacion por tomar. Graduacion mas pequeña que un grado no es necesario. Ciertos termómetros especiales hai para determinar el punto en que se forman pequeños trozos congelados del líquido por ensayar, esos termómetros proyectan afuera de la botella o frasco la temperatura, así es fácil su lectura. El mismo termómetro, naturalmente, puede usarse para el punto de congelacion, siempre que sea suficientemente resistente i largo.

Se han propuesto varios procedimientos para determinar los puntos de congelacion i aquel en que principian a formarse los trozos; pero ninguno tan simple, de mas fácil manejo i espedito como la mezcla de hielo i sal. Tres casos han de ser considerados primero para determinar el punto de congelacion. Si el punto de congelacion es alrededor de 35 grados F. use una mezcla de nieve o hielo i agua en un depósito no conductible. El frasco con el aceite i el termómetro se hecha en el líquido i se queda allí hasta que el contenido llegue a solidificarse.

Para ensayos desde 35 grados F. hasta 0° use una mezcla de dos partes en peso, de nieve o hielo, i una parte de sal comun. Para ensayos desde 0° F. a 30° bajo 0, use una mezcla de tres partes en peso, de cloruro de calcio cristalizado i dos partes de nieve, o mui menudo hielo. El cloruro de calcio cristalizado, si se obtiene en el mercado, debe molerse en un mortero hasta reducirlo a granos del tamaño de los de trigo.

Para los ensayos de las temperaturas mas frias que hemos indicado, el tiesto para poner la mezcla debe ser enfriado previamente a 32° F. ántes de ponerle el cloruro de calcio i hielo.

II. Para determinar el punto de frialidad, es decir, cuando se desea conocer si un líquido se mantiene claro a una temperatura dada. Determinar dicho punto para cualquier líquido que se mantiene claro mas abajo de la temperatura de 32° F. (0° C), es mui fácil. Ponga un galon de agua (3,785 litros) en un depósito hecho de madera, i añada agua caliente o fria, o hielo, segun se requiera, hasta que la temperatura deseada se obtenga, entónces ponga las botellas de líquido por ensayar. Tenga cuidado en mantener la solucion a una misma temperatura durante el ensaye, por añadidura de agua caliente o fria. La temperatura desde 32° para abajo hasta 0° F. puede mantenerse fácilmente. A un galon de agua (3,785 litros) colocado en un tiesto de madera, añada 15 litros de hielo en pequeños trozos. Remueva todo con estilete de madera i cuando la temperatura ha alcanzado 32° F., o cerca, añada, con constante agitacion, sal comun seca, suficiente para producir la temperatura deseada. Aproximadamente cada cuarto de libra de sal añadida hará bajar la temperatura bajo las condiciones dadas, alrededor de 2° F. hasta que llegue a 10° F., dos veccs esa cantidad debe añadirse para llevar la temperatura 2° mas baja. Como las temperaturas usuales de los puntos de frialidad se observan son de 32°, 20°, 10° i 0° F., se puede decir que dichas temperaturas se obtienen como sigue: 32° F., en un tiesto de madera coloque un galon de agua (3,785 litros) i una cantidad conveniente de hielo, es todo. Para 20° F. un galon de agua, quince libras de hielo i una i media libra de sal comun seca. Para 10° F. un galon de agua, quince libras de hielo, tres libras de hielo i tres libras de sal comun seca. Para 0° F. medio galon de agua, quince libras de hielo i cinco libras de sal comun seca. Una pequeña experiencia indicará las proporciones a ojo para cada caso. [Si se desea una temperatura constante durante cierto tiempo, añadiendo pequeñas cantidades de sal se la obtendrá. Para temperatura por debajo de 0° F. cloruro de calcio cristalizado puede usarse en lugar de sal comun. Así, mucho depende de las cantidades de materiales usadas, i especialmente cuando se desean temperaturas tan bajas, de la aplicacion i de la proteccion del tiesto en el cual se produce el frio, es talvez difícil dar proporciones exactas. Se puede

decir, sin embargo, que tres libras de hielo i dos libras de cloruro de calcio cristalizado en un tiesto enfriado i protegido dará 10° F por debajo de 0; i 3 libras de hielo i 3,75 de cloruro de calcio cristalizado bajo las mismas condiciones dará 20° F. bajo cero. Unas pocas esperiencias valen mas que todas las instrucciones. Por lo demas, los principios dados nos parecen claramente espuestos.

III. Para el punto de frialdad, cuando se desea saber a qué temperatura principian a formarse blocks de hielo dentro del líquido ensayado o mas o ménos principia a ponerse opaco el líquido, se usa el mismo procedimiento anterior, con escepcion que cuando vaya mas a bajo de 5° de temperatura se procederá como se ha indicado en el párrafo «Operacion».

CÁLCULOS

Los números que se necesitan para las operaciones anteriores se leen directamente en el termómetro, así no hai cálculo alguno que hacer.

OBSERVACIONES I PRECAUCIONES

Se observará que este método, tanto como lo que se refiere al punto de conjelacion, consiste prácticamente en conjelar el líquido por ensayar i entónces tomar la temperatura, cuando se le ha removido de un extremo al otro de la botella o frasco.

Se conocen otros procedimientos para la determinacion de estos punto, pero lo descrito es bastante bueno.

Se sabe que la inmensa mayoría de los líquidos cuyo punto de conjelacion se desea, contienen constituyentes que se conjelan a diferentes temperaturas; en otras palabras no son homogéneos. Tambien se sabe que cuando los constituyentes del líquido ensayado se conjelan a diferentes temperaturas se esponen a la accion lenta del frio, los constituyentes de mas alto punto de conjelacion se solidifican primero en los bordes de la botella, siempre que el líquido se le mantenga sin agitarse, i un poco mas tarde si el frio es bastante bajo, los constituyentes de mas bajo punto de conjelacion lo hacen en seguida, llevando una graduacion hácia el centro de la botella, en cuyo punto se conjelan los de mas baja temperatura. Todavía es conocido que la separacion de los constituyentes de diferentes puntos de conjelacion, como se ha descrito, es afectada por la rapidez o facilidad con que el frio penetra la masa del líquido en ensayo.

Si esa facilidad es pequeña, la porcion del líquido alrededor del termómetro, el cual se conjela al último, mostrará mas baja la temperatura para el punto de conjelacion que si la trasmision de la tempeaatura fuera mas rápida. En vista de estos hechos, es evidente que el método principalmente en uso es: observar la temperatura a la cual aquella parte del líquido alrededor del termómetro se conjela, la cual no dará el punto de conjelacion de la masa total, sino de aquel constituyente que lo hace a la mas baja temperatura i esa cantidad estará en funcion de la trasmision de la temperatura.

Se cree que el método descrito obvia estas dificultades, i que con alguna experiencia i cuidado en la manipulacion, los ejemplos repetidos variarán entre 2° o 3° F.

Se notará que las instrucciones requieren que se ajite i mezele el líquido, tanto para determinar el punto de conjelacion como aquel en que principia a conjelarse o enturbiarse la masa. El objeto de esto es obtener ideas alrededor del conjunto i nó de las partes constituyentes. Por lo demas, sin ajitar i mezclar el líquido, la masa completa no tendrá la misma temperatura, desde que principian a conjelarse los diferentes elementos desde el borde de la botella hácia el centro. Es, naturalmente, reconocido que la determinacion del punto en que principian a formarse los pequeños trozos de líquido conjelado o a enturbiarse el líquido, se afectan por la agitacion del líquido durante el tiempo que se está enfriando; en otras palabras, es probable que los trozos de líquido conjelado, se formen a una temperatura un poco mas baja que si el líquido estuviera en reposo. No se conoce un procedimiento bastante práctico para obtener la temperatura de conjelacion de todo el líquido en un tiempo razonable, excepto ajitándola i mezclándolo.

Con ordenado sistema se pueden hacer numerosas experiencias en un dia para determinar los puntos de conjelacion. Tambien los puntos en que principian a formarse pequeños trozos de líquido conjelado o a enturbiarse la masa, no requieren operaciones difíciles. Estos últimos puntos han de determinarse mas lentamente, desde que se necesita mucha observacion para que sean bien hechos.

COMPAÑIA PENSILVANIA

Métodos para determinar los puntos en que principia a inflamarse i en que arde los combustibles líquidos

Operacion.—Con un aparato como el que se muestra en la figura, póngase en una cazoleta de porcelana el líquido por ensayar, aceite, por ejemplo, i déjese a esta cazoleta sobre un enrejado de alambre o sobre un plato de metal con arena. La luz de gas aplicada bajo el plato hará calentar el aceite. La cazoleta de porcelana debe llenarse de líquido hasta unos 6 mm del borde superior. El termómetro se hará deslizar hasta alcanzar casi al fondo del disco, sin tocarlo. Pronto principiará a subir la temperatura; cuando ésta alcance a cierto grado, aplíquese la llama de prueba pasándola lentamente al traves del disco, a distancia de unos 12 mm sobre el nivel del líquido i frente al termómetro.

El líquido continuará subiendo la temperatura hasta que vuelva a ensayarse de nuevo aplicando la llama de prueba de la misma manera. Proceda de este modo hasta que el vapor del líquido principie a dar pequeñas luces en su rápida inflamacion. La temperatura que muestre el termómetro entónces será el grado de inflamacion del líquido.

Continúe el calentamiento i siga ensayando de la misma manera con la llama de prueba hasta que llegue el momento en que el líquido arda de un modo continuo. El grado del termómetro en ese momento indicará la temperatura en que arde ese combustible.

Retire el termómetro, sople la llama o ahóguela cubriéndola con un vaso vacío sobre el disco de porcelana, bote el líquido, limpie la cazoleta i el aparato quedará listo para una segunda prueba.

Aparatos. — La parte principal se muestra en la figura. Consiste en trípode de fierro, un brazo para sostener el termómetro i otra parte circular para apoyar el platillo que contiene arena. Sobre la arena se hace descansar el disco de porcelana de Berlin de un diámetro como de 7 cm i 2.5 de profundidad en cual se coloca el líquido por ensayar. Un mechero de gas, Bunsen, procurará el calor.

El termómetro puede ser cualquiera, pero con aquellos con escala de papel i graduados del modo mas claro para leerlos con facilidad, son los mejores.

La llama de prueba puede obtenerse de diversos modos. Un tubo delgado de fierro fijado a la cañería de gas por una manguera de goma, ha sido usado por muchos años. Cuando se enciende da una llama larga i de poco diámetro. Un tubo de vidrio con un orificio delgado en el extremo i conectado como el anterior, es mejor. La llama para esto debe graduarse de modo a tener 6 mm de largo por 2.5 de diámetro, que será bastante grande. El tubo de vidrio, tarde o temprano, habrá que cambiarlo i, por consiguiente, lo mejor es el tubo de porcelana, tal como se usa en la ignición del hidrógeno, ajustado a la cañería de gas por una manguera de goma. La llama será de la dimension dada arriba.

Observaciones i precauciones. — La filosofía del método de tomar la inflamación i quema del combustible líquido es simple. Todos los líquidos cuando se les calienta a una temperatura suficiente desprenden vapores, los cuales contienen una parte del líquido mismo o los productos de descomposición del mismo. Por lo demás, la mayoría de los líquidos cuyos puntos de inflamación i quema se desea, especialmente los productos de petróleo, contienen ciertos constituyentes, los cuales son volátiles a bajas temperaturas, escapándose los vapores cada vez en mayor proporción.

La operación se hace al aire libre; los vapores se desprenden del líquido por ensayar mezclándose con el aire de arriba; si el calor es manejado correctamente, una pequeña explosión existe entre los vapores i el aire al mezclarse en la superficie del líquido.

Si en este momento se hace pasar una llama al través de la mezcla, arderá, i una explosión mas o ménos violenta, o mejor, una corta llamarada la seguirá, apagándose completamente en seguida.

La mas baja temperatura en que estos vapores se escapan del líquido para formar esta mezcla explosiva en el aire con la ayuda de la llama de gas, es llamado el «punto en que principia a inflamarse el líquido».

De igual manera, continuando el calor i elevándose la temperatura a mayor grado, la cantidad de vapores que se desprenden del líquido, sigue en aumento, i si la llama de prueba se aplica a menudo, llegará un momento en que la cantidad de vapores que se desprenden llegará a ser tan grande que arderán continuamente.

La mas baja temperatura en la cual arden continuamente estos gases es llamada el «punto en que arde el líquido».

Es indudable que cualquiera condición que tenga una influencia en la generación del

vapor del combustible líquido, o que tenga influencia en la mezcla del este vapor con el aire que le rodea, o que influyere en la cantidad de vapores que se desprenden del líquido, tendrá su influencia en el punto de inflamacion i tambien en el punto en que arde el líquido.

Es indudable, tambien, que los aparatos usados i la manera de manejarlos, tendrá su influencia en los datos obtenidos; de modo que los puntos de inflamacion i llama continua de cada muestra de combustible líquido, obtenidos por un mismo aparato i método de manejo, no serán los mismos que los obtenidos por medio de aparatos i diferentes métodos en sus manejos, aun en la misma muestra de líquido.

La condicion que tiene mayor influencia en los puntos de inflamacion i quema del combustible líquido, es el modo de conducir el calor, i es al mismo tiempo la mas difícil condicion de controlar.

Si el líquido se calienta rápidamente, los puntos de inflamacion i quema serán mas bajos, en vista de los principios ya esplicados, i es fácil ver por qué esto ocurrirá.

(Continuará).

