

REIVINDICACIONES

1. Un método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) que comprende las etapas de:
 - 5 A. seleccionar un HP para marcar y registrar el perfil de destilación de HP para determinar la temperatura inicial (TBpL) y la temperatura final (TBpE) a la que se produce la destilación;
 - B. seleccionar al menos dos marcadores compatibles y destilables (M1, M2) para marcar el HP, comprendiendo dichos marcadores al menos un mismo
 - 10 átomo y/o grupo funcional a analizar mediante una técnica analítica adecuada, en donde M1 y M2 tienen individualmente diferentes puntos de ebullición y/o diferentes perfiles de destilación,
 - en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición T(BpM1) que es inferior a T(BpL) o uno de M1 o M2 tiene una temperatura
 - 15 de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP $[T(BpL) < T(BpM1) < T(BpE)]$ y siendo como máximo un 20 % superior a T(BpL),
 - y
 - en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición
 - 20 T(BpM2) superior a T(BpE) o el otro de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP $[T(BpL) < T(BpM2) < T(BpE)]$ y siendo como máximo un 20 % inferior a T(BpE);
 - C. selección de un valor C_t de concentración de átomo total, en donde el valor de C_t se selecciona basándose en la técnica analítica y el al menos un mismo átomo y/o grupo funcional a analizar mediante dicha técnica analítica,
 - 25 seleccionado en la etapa B);
 - D. preparación de soluciones individuales n_1 y n_2 de los marcadores M1 y M2 en el HP, respectivamente, preferentemente en el valor de C_t y determinar
 - 30 antes de la destilación fraccionada la concentración inicial y la masa total inicial de al menos un mismo átomo y/o grupo funcional en n_1 y n_2 mediante la técnica analítica seleccionada en la etapa B);
 - E. realizar una destilación fraccionada por separado de las soluciones n_1 y n_2 para obtener fracciones F;
 - 35 F. determinar la concentración y la masa total de al menos un mismo átomo y/o

grupo funcional en cada fracción F mediante la técnica analítica seleccionada en la etapa B);

- G. calcular el porcentaje de la cantidad de masa de átomos (%) con respecto a la masa total inicial de al menos un mismo átomo y/o grupo funcional determinado en la etapa D) en cada fracción F y determinar el porcentaje de cantidad de masa de átomos acumulativo para cada fracción F;
 - H. determinar una porción de átomo que se origina a partir de marcadores individuales M1 y M2 en una mezcla de marcadores M_x realizando un análisis de regresión para determinar una relación entre el porcentaje de cantidad de masa atómica acumulada para cada fracción F como se determina en la etapa G) para cada una de las soluciones n_1 y n_2 y el perfil de destilación de HP determinado en la etapa A) para al menos parte del intervalo de temperatura de destilación de HP;
 - I. calcular una composición M_x de mezcla de marcadores basada en la porción de átomo determinada en la etapa H) para cada marcador M1 y M2, la fracción en peso de cada átomo y/o grupo funcional en cada marcador M1 y M2 y la pureza de los marcadores M1 y M2;
 - J. preparar la mezcla de marcadores M_x mezclando las cantidades de marcador determinadas en la etapa I) y añadiéndola al producto de hidrocarburo HP a aproximadamente el valor de C_t .
2. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición $T(BpM1)$ que es inferior a $T(BpL)$ o uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP [$T(BpL) < T(BpM1) < T(BpE)$] y siendo como máximo un 15 % superior a $T(BpL)$,
y
en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición $T(BpM2)$ superior a $T(BpE)$ o el otro de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP [$T(BpL) < T(BpM2) < T(BpE)$] y siendo como máximo un 15 % inferior a $T(BpE)$.
3. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde al menos cuatro marcadores M1 – M4 se

seleccionan en la etapa B).

4. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde los marcadores "i" se seleccionan en la etapa B) y en donde $i > 4$.
5
5. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, en donde los al menos dos marcadores M1 y M2 comprenden un átomo.
10
6. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, en donde los al menos dos marcadores M1 y M2 comprenden un átomo de halógeno.
7. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 a 6, en donde la técnica analítica seleccionada en la etapa B) se basa en fluorescencia de rayos X.
15
8. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 a 7, en donde el valor de C_t es la etapa C) está entre 10 – 2000 ppm, preferentemente entre 10 – 1000 ppm.
20
9. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, en donde el producto de hidrocarburo (HP) es un combustible, preferentemente diésel, queroseno o gasolina.
25
10. Un combustible marcado de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9.
11. Un método para detectar adulteración en un producto de hidrocarburo (HP) que comprende las etapas de:
30
 - a) muestrear un HP marcado de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, teniendo dicho HP un valor de C_t predeterminado;
 - b) detectar y calcular el valor de C_t en el HP muestreado mediante una técnica analítica adecuada;
 - 35 c) evaluar la posible adulteración del combustible comparando el valor de C_t

determinado en la etapa b) con el valor de C_i predeterminado de la etapa a).

12. Un método para detectar adulteración en un producto de hidrocarburo (HP) que comprende las etapas de:

- 5 a) muestrear un primer HP;
- b) detectar y, si está presente, cuantificar un átomo y/o grupo funcional mediante una técnica analítica adecuada;
- c) determinar la cantidad de un segundo HP marcado de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9 en el primer HP, basado en el átomo y/o grupo
- 10 funcional cuantificado de la etapa b).

REIVINDICACIONES ENMENDADAS ART.19

1. Un método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) que comprende las etapas de:
 - 5 A. seleccionar un HP para marcar y registrar el perfil de destilación de HP para determinar la temperatura inicial (TBpL) y la temperatura final (TBpE) a la que se produce la destilación;
 - B. seleccionar al menos dos marcadores compatibles y destilables (M1, M2) para marcar el HP, comprendiendo dichos marcadores al menos un mismo
 - 10 átomo y/o grupo funcional a analizar mediante una técnica analítica adecuada, en donde M1 y M2 tienen individualmente diferentes puntos de ebullición y/o diferentes perfiles de destilación,
 - en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición T(BpM1) que es inferior a T(BpL) o uno de M1 o M2 tiene una temperatura
 - 15 de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP [$T(BpL) < T(BpM1) < T(BpE)$] y siendo como máximo un 20 % superior a T(BpL),
 - y
 - en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición
 - 20 T(BpM2) superior a T(BpE) o el otro de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP [$T(BpL) < T(BpM2) < T(BpE)$] y siendo como máximo un 20 % inferior a T(BpE);
 - C. selección de un valor C_t de concentración de átomo total, en donde el valor de C_t se selecciona basándose en la técnica analítica y el al menos un mismo átomo y/o grupo funcional a analizar mediante dicha técnica analítica,
 - 25 seleccionado en la etapa B);
 - D. preparación de soluciones individuales n_1 y n_2 de los marcadores M1 y M2 en el HP, respectivamente, preferentemente en el valor de C_t y determinar
 - 30 antes de la destilación fraccionada la concentración inicial y la masa total inicial de al menos un mismo átomo y/o grupo funcional en n_1 y n_2 mediante la técnica analítica seleccionada en la etapa B);
 - E. realizar una destilación fraccionada por separado de las soluciones n_1 y n_2 para obtener fracciones F;
 - 35 F. determinar la concentración y la masa total de al menos un mismo átomo y/o

grupo funcional en cada fracción F mediante la técnica analítica seleccionada en la etapa B);

- 5 G. calcular el porcentaje de la cantidad de masa de átomos (%) con respecto a la masa total inicial de al menos un mismo átomo y/o grupo funcional determinado en la etapa D) en cada fracción F y determinar el porcentaje de cantidad de masa de átomos acumulativo para cada fracción F;
 - 10 H. determinar una porción de átomo que se origina a partir de marcadores individuales M1 y M2 en una mezcla de marcadores M_x realizando un análisis de regresión para determinar una relación entre el porcentaje de cantidad de masa atómica acumulada para cada fracción F como se determina en la etapa G) para cada una de las soluciones n_1 y n_2 y el perfil de destilación de HP determinado en la etapa A) para al menos parte del intervalo de temperatura de destilación de HP;
 - 15 I. calcular una composición M_x de mezcla de marcadores basada en la porción de átomo determinada en la etapa H) para cada marcador M1 y M2, la fracción en peso de cada átomo y/o grupo funcional en cada marcador M1 y M2 y la pureza de los marcadores M1 y M2;
 - 20 J. preparar la mezcla de marcadores M_x mezclando las cantidades de marcador determinadas en la etapa I) y añadiéndola al producto de hidrocarburo HP a aproximadamente el valor de C_t .
2. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición $T(BpM1)$ que es inferior a $T(BpL)$ o uno de M1 o M2 tiene una
- 25 temperatura de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP [$T(BpL) < T(BpM1) < T(BpE)$] y siendo como máximo un 15 % superior a $T(BpL)$,
- y
- en donde uno de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición $T(BpM2)$
- 30 superior a $T(BpE)$ o el otro de M1 o M2 tiene una temperatura de punto de ebullición que está dentro del intervalo de temperatura de destilación de HP [$T(BpL) < T(BpM2) < T(BpE)$] y siendo como máximo un 15 % inferior a $T(BpE)$.
3. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con
- 35 la reivindicación 1 o 2, en donde al menos cuatro marcadores M1 – M4 se

seleccionan en la etapa B).

4. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde los marcadores "i" se seleccionan en la etapa B) y en donde $i > 4$.
5. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, en donde los al menos dos marcadores M1 y M2 comprenden un átomo.
6. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, en donde los al menos dos marcadores M1 y M2 comprenden un átomo de halógeno.
7. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 a 6, en donde la técnica analítica seleccionada en la etapa B) se basa en fluorescencia de rayos X.
8. El método para marcar un producto de hidrocarburo (HP) de acuerdo con la reivindicación 1 a 7, en donde el valor de C_t es la etapa C) está entre 10 – 2000 ppm, preferentemente entre 10 – 1000 ppm.
9. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, en donde el producto de hidrocarburo (HP) es un combustible, preferentemente diésel, queroseno o gasolina.
10. Un método para detectar adulteración en un producto de hidrocarburo (HP) que comprende las etapas de:
 - a) muestrear un HP marcado de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, teniendo dicho HP un valor de C_t predeterminado;
 - b) detectar y calcular el valor de C_t en el HP muestreado mediante una técnica analítica adecuada;
 - c) evaluar la posible adulteración del combustible comparando el valor de C_t determinado en la etapa b) con el valor de C_t predeterminado de la etapa a).

11. Un método para detectar adulteración en un producto de hidrocarburo (HP) que comprende las etapas de:

- a) muestrear un primer HP;
- b) detectar y, si está presente, cuantificar un átomo y/o grupo funcional mediante una técnica analítica adecuada;
- c) determinar la cantidad de un segundo HP marcado de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9 en el primer HP, basado en el átomo y/o grupo funcional cuantificado de la etapa b).