

29.02 – HIDROCARBUROS CICLICOS.

– Cíclánicos, ciclénicos o cicloterpénicos:

2902.11 – **Ciclohexano.**

2902.19 – **Los demás.**

2902.20 – **Benceno.**

2902.30 – **Tolueno.**

– **Xilenos:**

2902.41 – ***o*-Xileno.**

2902.42 – ***m*-Xileno.**

Sección VI I – 29.02₂

2902.43 – *p*-Xileno.

2902.44 – Mezclas de isómeros del xileno.

2902.50 – Estireno.

2902.60 – Etilbenceno.

2902.70 – Cumeno.

2902.90 – Los demás.

Los hidrocarburos cíclicos son compuestos que contienen exclusivamente carbono e hidrógeno y que tiene por lo menos un anillo en su estructura. Se pueden clasificar en las grandes categorías siguientes:

- A) **Hidrocarburos ciclánicos y ciclénicos.**
- B) **Hidrocarburos cicloterpénicos.**
- C) **Hidrocarburos aromáticos.**

A. – HIDROCARBUROS CICLÁNICOS Y CICLÉNICOS

Son hidrocarburos cíclicos que corresponden a la fórmula general C_nH_{2n} , cuando son hidrocarburos ciclánicos monocíclicos saturados y a la fórmula general C_nH_{2n-x} (en la que x puede ser 2, 4, 6, etc.), cuando son ciclánicos policíclicos o cuando no son saturados (hidrocarburos ciclénicos).

- 1) **Hidrocarburos ciclánicos monocíclicos.** Entre los hidrocarburos ciclánicos monocíclicos, se pueden citar los hidrocarburos polimetilénicos y los hidrocarburos nafténicos, que se encuentran en determinados petróleos y, principalmente:
 - a) **Ciclopropano** (C_3H_6): gaseoso.
 - b) **Ciclobutano** (C_4H_8): gaseoso.
 - c) **Ciclopentano** (C_5H_{10}): líquido.
 - d) **Ciclohexano** (C_6H_{12}): líquido.
- 2) **Hidrocarburos ciclánicos policíclicos.** Entre los hidrocarburos ciclánicos policíclicos se pueden citar:
 - a) El **decahidronaftaleno** ($C_{10}H_{18}$), líquido incoloro que se emplea como disolvente de pinturas o lacas, para encáusticos, etc.
 - b) Los **compuestos con ciclo «en puente»**, tales como el 1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahidro-*exo* 1,4-*endo*-5,8-dimetanonaftaleno ($C_{12}H_{16}$), del que deriva el plaguicida HEOD.
 - c) Los **compuestos con estructura llamada «en jaula»**, tales como el pentaciclo[5.2.1.0^{2,6}.0^{3,9}.0^{5,8}]decano ($C_{10}H_{12}$) del que deriva la fórmula del dodecacloropentaciclo [5.2.1.0^{2,6}.0^{3,9}.0^{5,8}]decano.
- 3) **Hidrocarburos ciclénicos.** Entre los hidrocarburos ciclénicos se pueden citar:
 - a) El **ciclobuteno** (C_4H_6): gaseoso.
 - b) El **ciclopenteno** (C_5H_8): líquido.

- c) El **ciclohexeno** (C_6H_{10}): líquido.
- d) El **ciclo-octatetraeno** (C_8H_8): líquido.
- e) El **azuleno** ($C_{10}H_8$): sólido.

Los carotenos de síntesis se clasifican en la **partida 32.04**.

B. – HIDROCARBUROS CICLOTERPÉNICOS

Estos hidrocarburos, que pueden considerarse desde el punto de vista químico relacionados con los hidrocarburos ciclénicos, se encuentran naturalmente en los órganos vegetales como líquidos olorosos y volátiles. La fórmula general es $(C_5H_8)_n$, en la que n no puede ser inferior a 2. Entre los más importantes, se pueden citar:

- 1) El **pineno**, contenido en la esencia de trementina, en la de pino, en la de canela, etc.; es un líquido incoloro.
- 2) El **canfeno**, que está contenido en el aceite esencial de nuez moscada, de petit-grain, etc.
- 3) El **limoneno**, que está contenido en la esencia de agrios; el **dipenteno** (mezcla de isómeros ópticos de limoneno). Sin embargo, esta **partida no comprende** el dipenteno en bruto (**p. 38.05**).

Los aceites esenciales están comprendidos en la **partida 33.01**, la esencia de trementina, la esencia de madera de pino o de pasta al sulfato y las demás esencias terpénicas de la destilación o de otros tratamientos de la madera de coníferas, en la **partida 38.05**.

C. – HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Estos compuestos tienen uno o varios núcleos bencénicos, condensados o sin condensar. El benceno es un hidrocarburo con 6 átomos de carbono y 6 átomos de hidrógeno que forman seis grupos (CH), en un núcleo hexagonal.

- D) **Hidrocarburos con un solo núcleo bencénico.** Entre estos están comprendidos primero el benceno y sus homólogos.

- a) El **benceno** (C_6H_6) se encuentra en el gas de hulla, en algunos petróleos, en los líquidos de la destilación seca de numerosos compuestos orgánicos ricos en carbono (hulla, lignito, etc.). Se obtiene también sintéticamente. Puro, es un líquido incoloro, móvil, refringente, volátil, inflamable y con olor aromático. Disuelve fácilmente las resinas, las grasas, los aceites esenciales, el caucho, etc. Del benceno se pueden obtener numerosos productos de síntesis.

Para pertenecer a esta partida, el benceno debe tener una pureza mínima del 95% en peso. Se **excluye** el benceno de inferior pureza (**p. 27.07**).

- b) El **tolueno** (dimetilbenceno) ($C_6H_5CH_3$) se obtiene sustituyendo un átomo de hidrógeno del benceno por un radical metilo. Se obtiene por destilación del aceite ligero de alquitrán de hulla o por ciclación de hidrocarburos acíclicos. Es un líquido incoloro, móvil, refringente, inflamable, con olor aromático parecido al del benceno.

Para pertenecer a esta partida, el tolueno debe tener una pureza mínima del 95% en peso. Se **excluye** el tolueno de inferior pureza (**p. 27.07**).

- c) El **xileno** (dimetilbenceno) ($C_6H_4(CH_3)_2$) es un derivado del benceno en el que dos átomos de hidrógeno se han sustituido por dos radicales metilo. Existen tres isómeros del xileno, el orto, el meta o el para-xileno. Es un líquido transparente inflamable que se encuentra en los aceites de alquitrán de hulla.

Para que se clasifique en esta partida, el xileno debe contener por lo menos 95% en peso de isómeros del xileno (tomando en conjunto todos los isómeros). Se **excluye** el xileno con un grado de pureza inferior (**p. 27.07**).

- d) Otros hidrocarburos aromáticos están constituidos por un núcleo bencénico y una o varias cadenas laterales abiertas o cerradas. Entre ellos los más importantes son:

- 1) El **estireno** ($C_6H_5.CH = CH_2$) es un líquido incoloro oleoso muy utilizado en la preparación de plásticos (poliestireno) o caucho sintético.

- 2) El **etilbenceno** ($C_6H_5C_2H_5$) es un líquido incoloro, inflamable, móvil, que se encuentra en el alquitrán de hulla y que se obtiene corrientemente a partir del benceno y del etileno.

Sección VI
I – 29.02₄

- 3) El **cumeno** ($C_6H_5CH(CH_3)_2$) es un líquido incoloro que se encuentra en el petróleo. Se utiliza principalmente en la fabricación del fenol, de la acetona o del metilestireno o como disolvente.
- 4) El ***p*-cimeno** ($CH_3C_6H_4.CH(CH_3)_2$) está muy extendido en varios aceites esenciales y es un líquido incoloro de olor agradable.

Se **excluye** el *p*-cimeno en bruto (**p. 38.05**).

- 5) El **tetraleno** o tetrahidronaftaleno ($C_{10}H_{12}$) se obtiene por hidrogenación catalítica del naftaleno, líquido incoloro de olor terpénico, que se utiliza como disolvente, etc.

II) Hidrocarburos con dos o más núcleos bencénicos sin condensar. Entre ellos, los más importantes son:

- a) El **bifenilo** ($C_6H_5C_6H_5$). Se presenta en laminillas cristalinas brillantes, blancas, de olor agradable. Se utiliza principalmente para la fabricación de derivados dorados usados como plastificantes, como refrigerante (solo o mezclado con éter difenílico); en los reactores nucleares, se utiliza como moderador.
- b) El **difenilmetano** ($C_6H_5CH_2C_6H_5$). Es un hidrocarburo con dos núcleos bencénicos unidos por un grupo metilénico (CH_2). Cristaliza en agujas incoloras y tiene un olor fuerte que recuerda al del geranio; se utiliza en síntesis orgánica.
- c) El **trifenilmetano** ($CH(C_6H_5)_3$). Es un metano en el que tres átomos de hidrógeno se han reemplazado por tres núcleos bencénicos.
- d) Los **terfenilos**, cuyas mezclas de isómeros se utilizan como refrigerantes o como moderadores en los reactores nucleares.

III) Hidrocarburos con varios núcleos bencénicos condensados.

- a) El **naftaleno** ($C_{10}H_8$). Procede de la condensación de dos núcleos bencénicos. Se encuentra en el alquitrán de hulla, en el petróleo, en el gas de hulla, en el alquitrán de lignito, etc. Cristaliza en laminillas delgadas, blancas, de olor característico. El naftaleno en bruto cargado de impurezas, se presenta en láminas de color pardo.

Para que esté comprendido en esta partida, el naftaleno debe tener un punto de cristalización mínimo de 79,4 °C. Se **excluye** el naftaleno con un grado de pureza inferior (**p. 27.07**).

- b) El **fenantreno** ($C_{14}H_{10}$). Procede de la condensación de tres núcleos bencénicos. Se encuentra entre los productos de la destilación del alquitrán de hulla. Se presenta en cristales laminares incoloros y fluorescentes.

Para que esté comprendido en esta partida, el fenantreno debe tener constitución química definida y presentarse aislado, puro o comercialmente puro. En bruto, se clasifica en la **partida 27.07**.

- c) El **antraceno** ($C_{14}H_{10}$). Procede de la condensación de tres núcleos bencénicos. Se encuentra en el alquitrán de hulla. Se presenta en laminillas cristalinas o en polvo, de color blanco amarillento y produce una fluorescencia azul violácea.

Para que esté comprendido en esta partida, el antraceno debe tener una pureza mínima del 90% en peso. Se **excluye** el antraceno con inferior pureza (**p. 27.07**).

En este grupo, se pueden citar todavía los hidrocarburos siguientes:

- 1) El **acenafteno**.
- 2) Los **metilantracenos**.

- 3) El **fluoreno**.
- 4) El **fluoranteno**.
- 5) El **pireno**.

Están **excluidos** de esta partida los dodecibencenos y los nonilnaftalenos constituidos por mezclas de alquilarilos (**p. 38.17**).