



SEMANA 14: CARBONO – HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS

Química Orgánica. El carbono en los compuestos orgánicos: Características de los compuestos orgánicos. Propiedades del átomo de carbono en los compuestos orgánicos.

Hidrocarburos Alifáticos: Alcanos, Alquenos, Alquinos. Nomenclatura y propiedades.

Autor: Ing. Fernando Díaz Soto

1. *El Carbono, al combinarse con otros átomos como el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, es la base estructural de todas las moléculas orgánicas. Todo organismo vivo está formado a base de Carbono. Por ende este elemento es parte fundamental para la existencia de la vida y los elementos inorgánicos.*

Con relación a las propiedades del átomo de carbono en los compuestos orgánicos, dadas las siguientes proposiciones:

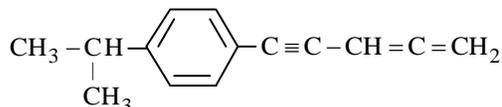
- 1) El carbono en su estado basal es tetravalente.
- 2) La autosaturación es una propiedad que presentan todos los elementos organógenos.
- 3) La hibridación explica la tetravalencia del carbono.
- 4) El traslape lateral de orbitales p puros p permiten la formación de enlaces pi
- 5) La capacidad para formar 4 enlaces iónicos se llama covalencia

Son ciertas:

- A) 1, 2 y 5 B) 1 y 4 C) 1, 3 y 5
D) 1, 4 y 5 E) 3 y 4

2. *Se admite que el átomo de carbono, cuando reacciona, cambia su configuración electrónica. Para explicar la estructura del carbono en los compuestos orgánicos, es necesario utilizar el concepto de orbitales híbridos.*

A causa de lo mencionado, el número de carbonos hibridizados con sp^3 , sp^2 y sp respectivamente en la siguiente estructura son:

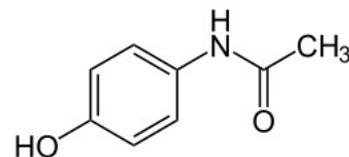


- A) 3, 7 y 4 B) 3, 8 y 3 C) 3, 9 y 2
D) 5, 6 y 3 E) 7, 5 y 2

Un compuesto orgánico presenta cadenas de carbono e hidrógeno a las que se pueden unir, o insertar, uno o más grupos funcionales. Tanto los grupos funcionales como las cadenas, se clasifican en principales y en laterales.

Respecto a la estructura de:

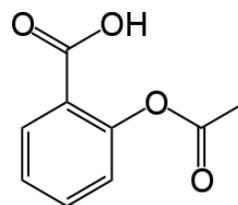
3. **El paracetamol** ($\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$), también conocido como acetaminofén, fármaco con propiedades analgésicas y antipiréticas utilizado principalmente para tratar la fiebre y el dolor leve y moderado; cuya organización molecular es:



La afirmación correcta es:

- A) Presenta 3 enlaces de átomos $sp^3 - s$.
- B) Presenta 6 enlaces $sp^2 - s$.
- C) Presenta un oxígeno sp .
- D) Presenta 5 enlaces formados por traslape lateral.
- E) El conjunto de átomos que caracterizan al fármaco constituyen un grupo fenol y un grupo amida.

4. **El ácido acetilsalicílico o AAS** ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$), conocido popularmente como **aspirina**, medicamento que se usa como analgésico para dolores y molestias menores, para reducir la fiebre, para prevenir ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares, cuya composición es:



Se puede afirmar que:

- 1) Presenta 4 oxígenos sp^2 .
- 2) Su atomicidad es 17.
- 3) Presenta 21 enlaces sigma.
- 4) La cantidad de enlaces pi son 3.
- 5) Los grupos funcionales presentes corresponden a los ácidos carboxílicos y ésteres.

Son ciertas:

- A) 1 y 2 B) 1 y 3 C) 2 y 3
D) 3 y 5 E) 4 y 5

5. *En los hidrocarburos saturados es conveniente clasificar a los átomos de carbono como primario, secundario, terciario y cuaternario, para explicar los productos de sus reacciones químicas.*

En tal propósito identificar el número de carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios respectivamente presentes en las moléculas del compuesto **isooctano**, el cual es un derivado del petróleo de importancia mundial, que se produce de forma industrial a gran escala a modo de componente antidetonante de la gasolina y se usa para determinar el octanaje de los combustibles.

- A) 2, 5, 1, 0 B) 3, 5, 0, 0 D) 3, 4, 1, 0
E) 5, 1, 1, 1 C) 5, 1, 0, 2

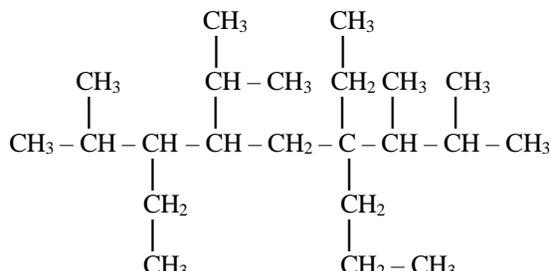
La importancia de la nomenclatura química radica en la posibilidad de nombrar, organizar y clasificar los diversos tipos de compuestos químicos, de manera tal



que solamente con su término identificativo se pueda tener una idea de qué tipo de elementos los componen y, por lo tanto, qué tipo de reacciones pueden esperarse de estos compuestos.

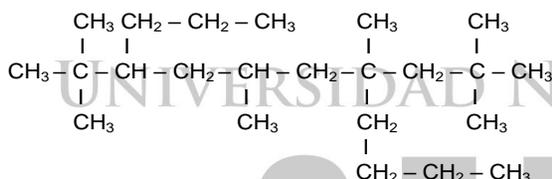
Según las reglas de la IUPAC:

6. El nombre correcto del siguiente alcano, según el orden alfabético de sustituyentes es:



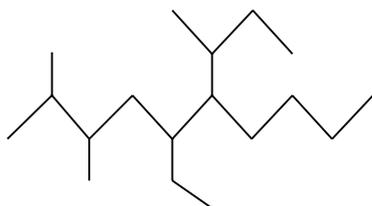
- A) 4-propil-6-2,3,8-trimetil-4,7-dietilisopropilnonano
 B) 3,4,7-trimetil-2,3,8-trimetil-4-propilnonano.
 C) 2,3,8-trimetil-4,7-dietil-4-propil-6-isopropilnonano.
 D) 4,7-dietil-6-isopropil-2,3,8-trimetil-4-propilnonano.
 E) 4-isopropil-2,3,8-trimeil-4-propilnonano.

7. El nombre correcto según el orden creciente de complejidad de los sustituyentes, para el siguiente alcano ramificado:



- A) 5,7 - dimetil - 9 - neobutil - 5 - neopentildodecano.
 B) 4 - tert - butil - 6,8-dimetil -8- neopentildodecano.
 C) 8- butil-4-tert-butil-6,8,10,10-tetrametilundecano.
 D) 4-butil-8-terc-butil - 2,2,4,6 - tetrametilundecano.
 E) 6,8 - dimetil-4- terc-butil - 8 - neopentildodecano.

8. El nombre IUPAC del siguiente compuesto es:



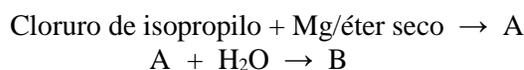
- A) 2, 3 - dimetil - 4 - etil - 6 - sec - butildecano.
 B) 6 - butil - 5 - etil - 2,3,7 - trimetilnonano.
 C) 6 - sec - butil - 5 - etil - 2,3 - dimetildecano.
 D) 6 - butil - 5 - etil - 2,4,7 - trimetildecano.
 E) 5 - sec - butil - 6 - etil - 8,9 - dimetildecano.

Los métodos más utilizados para la síntesis de los alcanos son la hidrogenación de alquenos (reacción de adición), reducción directa e indirecta de haluros alquílicos (reacción de sustitución), acoplamiento de haluros alquílicos con reactivos de Grignard (reacción

de sustitución) y síntesis de Wurtz (reacción de combinación adición).

En los siguientes casos, identificar el método de laboratorio correspondiente para determinar el alcano obtenido:

9. Dada la secuencia de reacción:



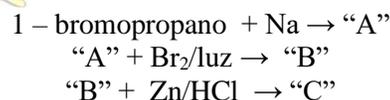
El producto B es:

- A) Metano B) Propanona C) Propano
 D) n - butano E) Isopropanol

10. Cuando reacciona el bromuro de isopropilmagnesio con cloruro de sec - butilo en éter seco, el número de carbonos terciarios y el nombre del compuesto formado, respectivamente son:

- A) 1 y 2,4 - dimetilpentano
 B) 2 y 2,3 - dimetilpentano
 C) 3 y 2,4 - dimetilpentano
 D) 4 y 2,4 - dimetilpentano
 E) 5 y 2,4 - dimetilpentano

11. Dada la siguiente secuencia de reacciones:



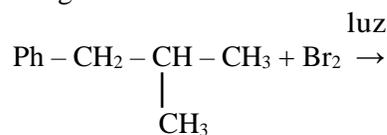
Se obtiene al final:

- A) 2 - bromopropano
 B) 1 - bromopropano
 C) n - hexano
 D) Isobutano
 E) Neopentano

Las reacciones más importantes de los alcanos son: la pirólisis, la combustión y la halogenación. Específicamente los alcanos presentan reacciones de halogenación por sustitución con el cloro y/o el bromo, pero necesitan una fuerte presencia de luz (hv) o calor para que se pueda llevar a cabo la reacción donde un átomo de halógeno sustituye a uno de hidrógeno más reactivo o fácil de abstraer.

Por la razón mencionada:

12. En la siguiente reacción:

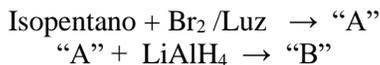


El producto principal obtenido es:

- A) 2 - metilbutano
 B) 1 - bromo - 1 - fenil - 2 - metilpropano
 C) 1 - bromo - 2 - metilbutano
 D) 2 - bromobutano
 E) 3 - metil - 3 - bromobutano



13. En la secuencia de reacciones:



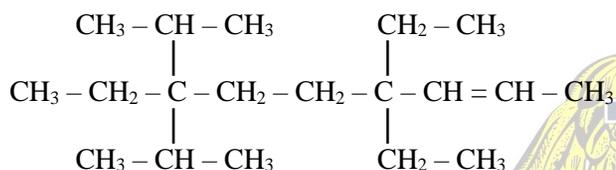
El producto "B" es:

- A) 2 – metilpropano
- B) Propano
- C) Butano
- D) 2 – metilbutano
- E) 2 – bromo – 2 – metilpropano

Los alquenos u olefinas son hidrocarburos que tienen doble enlace carbono-carbono en su molécula, y por eso son denominados insaturados. En consideración a la nomenclatura de la IUPAC, se los nombra reemplazando la terminación -ano del alcano correspondiente por la terminación -eno.

Para las moléculas de los siguientes alquenos:

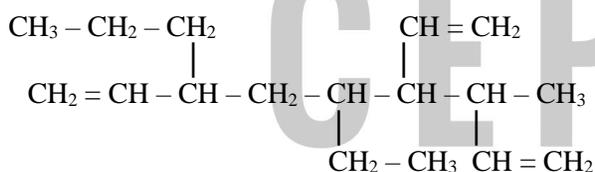
14. En relación con la siguiente fórmula semidesarrollada



El nombre del compuesto es:

- A) 3, 3 – diisopropil – 6, 6 – dimetil non – 7 – eno
- B) 4, 4, 7 – trietil – 7 – isopropil – 8 – metil -2-noneno
- C) 7, 7 – diisopropil – 4, 4 – dietilnon – 2 – eno
- D) 3, 3 – dipropil – 6, 6 – dimetilnon – 7 – eno
- E) 4, 4, 7 – trimetil – 7 – isopropil – 8 – etilnonano

15. Dado el compuesto orgánico:



El nombre IUPAC es:

- A) 3 – propil – 5 – etil – 6 – viniloctano
- B) 5 – etil – 3-metil-7 – propil – 4 – vinil nona – 1, 8 – dieno
- C) 4 – propil – 5 – etil – 6 – viniloctano
- D) 5 – metil – 7 – propil – 4 – vinilnona – 1, 8 – dieno
- E) 5 – etil -3 – metil – 7 – propilnona – 1, 8 – dieno

Los métodos más utilizados para la síntesis de los alquenos son mediante las reacciones de eliminación: la deshalogenación de dihalogenuros vecinales, deshidratación de alcoholes y deshidrohalogenación de haluros de alquilo, así como la reacción de reducción de alquinos.

Para la obtención de los siguientes alquenos:

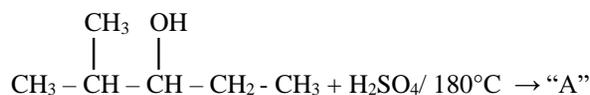
16. Dada la siguiente reacción:



El producto formado es:

- A) 1 – metilciclohexeno
- B) Ciclohexeno
- C) 2 – metilciclohexeno
- D) 2 – metilhexeno
- E) 3 – metilciclohexeno

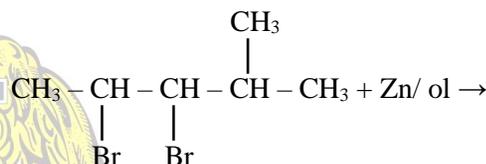
17. En la reacción:



El producto principal es:

- A) 2 – metil – 1 – buteno
- B) Isobutano
- C) 3 – metil – 2 – penteno
- D) Neopentano
- E) 2 – metil – 2 – penteno

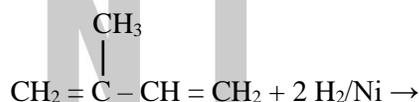
18. En la reacción por etapas:



El producto principal obtenido es:

- A) isopreno
- B) Isobutileno
- C) 2 – metil – 2 – penteno
- D) 4 – metil – 2 – penteno
- E) 4 – metil – 1 – penteno

19. En la reducción del isopreno se obtiene:

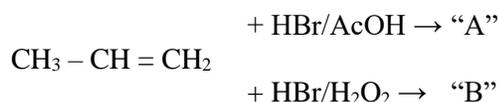


- A) Isobutano
- B) 2 – metilpentano
- C) 2 – metilbutano
- D) n – pentano
- E) C₅H₁₀

Las reacciones de los alquenos ocurren por la reactividad del doble enlace carbono-carbono. Las reacciones más comunes de los alquenos son las reacciones de adición electrofílica. En la adición puede intervenir un agente simétrico o un agente asimétrico.

En consecuencia, para la reacción de los siguientes alquenos:

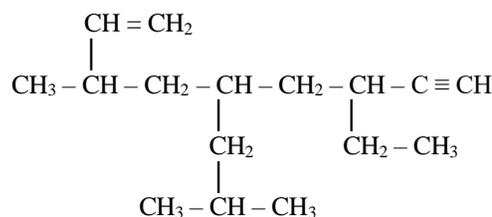
20. Dada la siguiente reacción química:



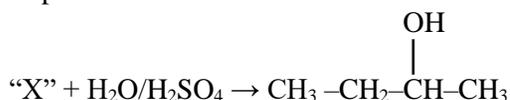
Los productos "A" y "B" son respectivamente:



- A) bromopropano y 2 – bromopropano
 B) 2 – bromopropano y 2 – bromopropano
 C) bromuro de isopropilo y bromuro de propilo
 D) 1 – bromopropano y 1 – bromopropano
 E) bromopropano y 3 – bromopropano



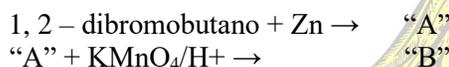
21. El alqueno que se tendría que usar para obtener el siguiente producto:



- A) 2 – buteno
 B) 1 – buteno
 C) isopreno
 D) Isobutileno
 E) 1 – buteno ó 2 – buteno

22. En la ozonólisis de los alquenos y la oxidación con KMnO_4 en condiciones energéticas (medio ácido, concentrado y caliente), según sea el agente reactivo; da lugar a la formación de aldehídos, cetonas o anhídrido carbónico.

En la siguiente secuencia de reacciones:



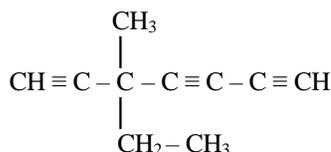
Los productos "B" son:

- A) Ácido propanoico y CO_2
 B) Propanal y CO_2
 C) 2-propanona y CO_2
 D) Ácido propanoico y propanal
 E) 2-propanona y metanal

Los alquinos son hidrocarburos que contienen al menos un triple enlace C-C, por tanto son compuestos insaturados. Se les denomina también hidrocarburos acetilénicos porque derivan del alquino más simple que se llama acetileno. En consideración a la nomenclatura de la IUPAC, se los nombra reemplazando la terminación -ano del alcano correspondiente por la terminación -ino.

Para las moléculas de los siguientes alquinos:

23. El nombre IUPAC del siguiente alquino, es:



- A) 5 – metil – 5 – metilhepta – 1, 3, 6 – triino
 B) 2 – etil – 2 – metilhepta – 1, 3, 6 – triino
 C) 4 – etil – 4 – metilhepta – 1, 3, 6 – triino
 D) 5 – etil – 5 – metilhepta – 1, 3, 6 – triino
 E) 5 – etil – 5 – metilhepta – 1, 3, 6 – triino

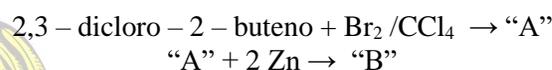
24. El nombre IUPAC, en orden de complejidad del siguiente compuesto, es:

- A) 3 – etil – 5 – isobutil – 7 – metilnon – 8 – en – 1 – ino
 B) 3 – etil – 5 – isobutil – 7 – vinil – 1 – octino
 C) 3 – metil – 7 – etil – 5 – isobutilnon – 1 – en – 8 – ino
 D) 7 – metil – 3 – etil – 7 – metil – non – 8 – en – 1 – ino
 E) 5 – isobutil – 3 – etil – 7 – metil – non – 8 – en – 1 – ino

Los métodos más utilizados para la síntesis de los alquinos son mediante las reacciones de eliminación: la deshidrohalogenación de dihaluros vecinales o geminales, deshalogenación de tetrahaluros de alquilo, así como la reacción de acoplamiento de haluros alquílicos con alquinos.

Para la obtención de los siguientes alquinos:

25. Se tiene:



El producto final es:

- A) alcohol butílico
 B) ácido butanoico
 C) butanal
 D) 2- propino
 E) 2,3-dibromo-2,3-diclorobutano

26. Al reaccionar acetiluro de sodio con cloruro de etilo se obtiene como producto:

- A) 4 – cloro – but – 1 – ino
 B) But – 1 – ino
 C) But – 2 – ino
 D) Butinuro de sodio
 E) 1 – clorobutano

Las reacciones de los alquinos son las adiciones electrofílicas al triple enlace, tales como adición de hidrácidos (H-X), adición de halógenos, reacciones de hidratación. Asimismo, presentan reacción de sustitución del hidrógeno de los 1-alquinos.

Para la preparación de los siguientes alquinos:

27. Se da la siguiente secuencia de reacciones:



El producto principal obtenido es:

- A) Acetona
 B) Propionaldehído
 C) Ácido propanoico
 D) Alcohol isopropílico
 E) Alcohol alílico