

INTRODUCCIÓN

Este trabajo recoge el producto de muchas horas de esfuerzo en la enseñanza de los temas de Química Orgánica en las aulas del Instituto Superior Pedagógico “Hno. Victorino Elorz Goicoechea” de Sullana. Cada uno de los ejercicios propuestos han sido presentados y discutidos con mis alumnos y alumnas de la especialidad de Ciencias Naturales de los ciclos IV de la promoción 2009, quienes con mucho esmero plantearon y resolvieron diversos ejercicios que ahora son parte de este sencillo trabajo, que espero ayude a otros/as estudiantes en la gran tarea de aprender algo del vasto campo de la Química Orgánica. También espero sirva de ayuda a los docentes de Ecosistema de las diferentes instituciones educativas para hacer más amena y sencilla la difícil labor de la enseñanza.

En este trabajo se resume brevemente la manera cómo se nombran los diferentes hidrocarburos en función a las recomendaciones de la IUPAC; no pretende ser un tratado de Química Orgánica, sino sólo una mirada a la nomenclatura y formulación de estos compuestos, presentada en forma de “consejos” o reglas numeradas acompañadas de ejemplos fáciles de nombrar de acuerdo a tales reglas, para facilitar su comprensión.

ÍNDICE

SÍNTESIS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA

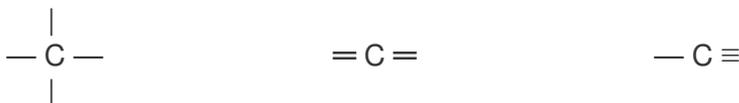
- A) HIDROCARBUROS LINEALES
- B) HIDROCARBUROS ALICICLICOS
- C) HIDROCARBUROS PUENTEADOS
- D) NOMENCLATURA DE RADICALES
- E) HIDROCARBUROS CON CADENAS RAMIFICADAS
- F) HIDROCARBUROS HALOGENADOS
- G) EJERCICIOS DE NOMENCLATURA
- H) SOLUCIONARIO (EJ. G)
- I) BIBLIOGRAFÍA

SÍNTESIS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA

Por : Prof. José del C. Mondragón C.

A) HIDROCARBUROS LINEALES

I.- El átomo de carbono en los compuestos orgánicos presenta siempre cuatro electrones libres para compartir, es decir puede formar, 4 enlaces covalentes con otros átomos de carbono u otro cualquiera, de la siguiente manera:



II.- Los átomos de carbono se pueden unir a otros átomos de carbono formando cadenas. Frecuentemente, pueden formarse cadenas hasta de cien carbonos porque cadenas mayores se debilitan y se rompen, aunque pueden hallarse algunas superiores a este número.

III.- Las cadenas carbonadas, también pueden incluir átomos diferentes, como por ejemplo oxígeno, nitrógeno, azufre y otros:



IV.- Para nombrar a los hidrocarburos se utilizan prefijos que indican el número de carbonos y dependiendo del tipo de enlace que presenten se usan sufijos tales como:

Alcanos: terminación “ano” (Sólo enlaces simples)

Alquenos: terminación “eno”(Por lo menos un enlace doble)

Alquinos: terminación “ino “ (Por lo menos un enlace triple)

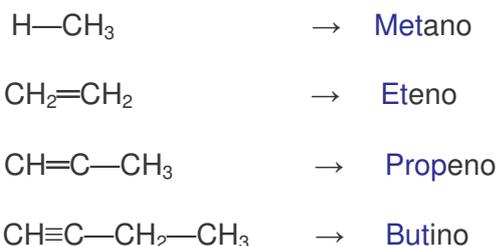
Los prefijos a utilizar, aparecen en la siguiente tabla, de acuerdo al número de átomos de carbono¹:

Nº	PREFIJO	Nº	PREFIJO	Nº	PREFIJO
01	META	20	ICOSA	60	HEXACONTA
02	ETA	21	HENICOSA	61	HENHEXACONTA
03	PROPA	22	DOCOSA	65	PENTAHEXACONTA
04	BUTA	30	TRIACONTA	70	HEPTACONTA
05	PENTA	31	HENTRIACONTA	71	HENHEPTACONTA
06	HEXA	32	DOTRIACONTA	76	HEXAHEPTACONTA
07	HEPTA	40	TETRACONTA	80	OCTACONTA
08	OCTA	41	HENTETRACONTA	83	TRIOCTACONTA
09	NONA	43	TRITETRACONTA	86	HEXAOCTACONTA
10	DECA	50	PENTACONTA	90	NONACONTA
11	UNDECA	51	HENPENTACONTA	91	HENNONACONTA
12	DODECA	54	TETRAPENTACONTA	100	HECTANO

NOTA: Los cuatro primeros prefijos son arbitrarios y los demás en su mayoría son griegos.

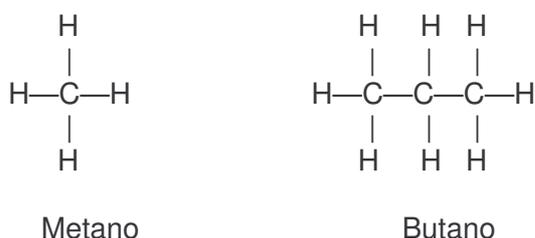
¹ DEAN, Jhon A. (1990) **Lange manual de química I** .Pp. 2-56

El prefijo pierde la “A” final y se agrega el sufijo correspondiente :

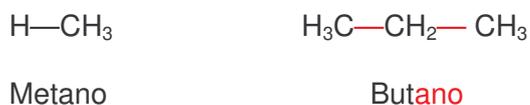


V.- Las fórmulas de los hidrocarburos se pueden representar así:

Fórmulas Desarrolladas, cuando cada átomo de carbono presente en una cadena conserva “visibles” sus respectivos enlaces y estos pueden estar ligados a otro carbono, hidrógeno u otros átomos:



Fórmulas Semidesarrolladas, cuando cada átomo de carbono va unido a un “paquete” de hidrógeno u otros, pero se puede verificar sus respectivos enlaces:

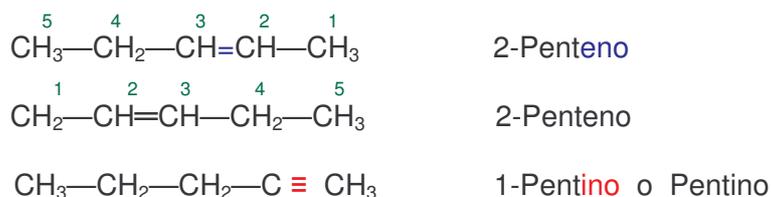


Fórmulas Globales, cuando sólo se representa la cantidad total de carbono e hidrógeno presentes en la molécula. Concuera directamente con la fórmula general:

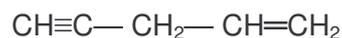


Las fórmulas más utilizadas son las semidesarrolladas.

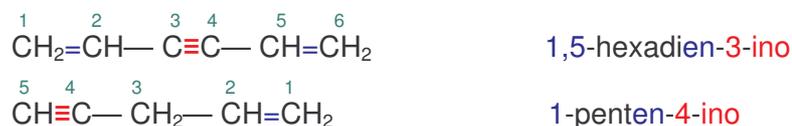
VI.- Para nombrar una cadena que posee un doble o triple enlace se enumera la cadena empezando por el extremo más cercano al enlace doble o triple.



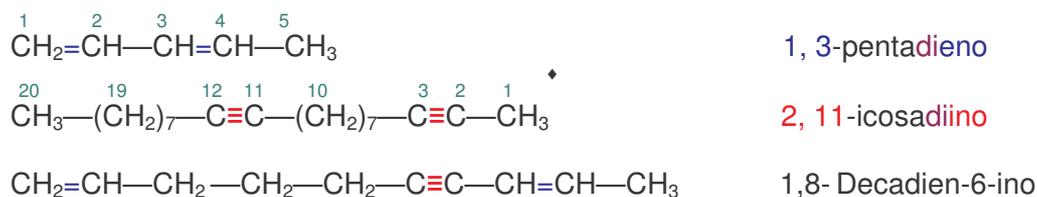
VII.- Cuando la cadena carbonada presenta uno o más dobles y triples enlaces, se le denomina “**alquenoino**”:



Para nombrarlo, se numera la cadena por el extremo más cercano a la insaturación. Si hubiera opción, se da preferencia al doble enlace. Se menciona primero el doble enlace (sin la o) y luego el triple, considerando las posiciones respectivas:

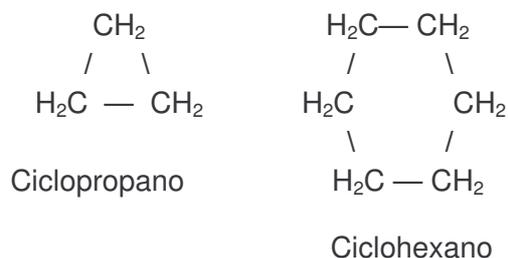


VIII.- Si en la cadena se presentan más de un doble o triple enlace, se colocan prefijos tales como: Di (2), tri (3), tetra (4)..., según el número de enlaces dobles o triples que presenta. :

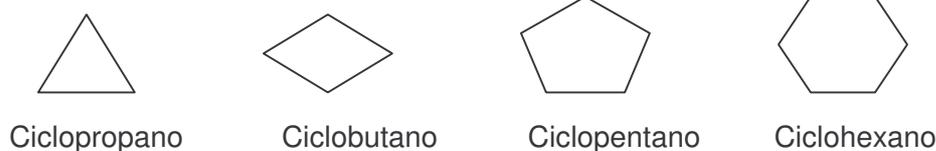


B) HIDROCARBUROS ALICICLICOS

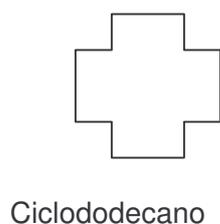
IX.- Cuando un sistema de hidrocarburos presenta **cadena cerrada (alíclicos)** se nombran como los hidrocarburos lineales (acíclicos) anteponiendo la palabra **Ciclo**:



De manera abreviada se pueden representar con figuras geométricas, así:



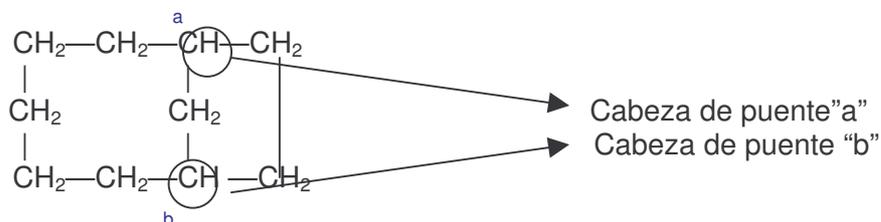
Quando los ciclos tienen muchos átomos de carbono; éste sufre fuerzas internas, deformándose:



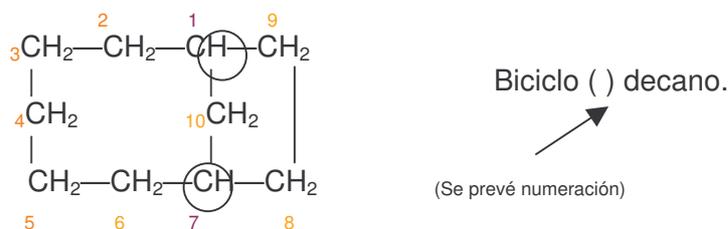
♦ Se pueden reunir los grupos $-\text{CH}_2-$ entre paréntesis.

C.- HIDROCARBUROS PUENTEADOS

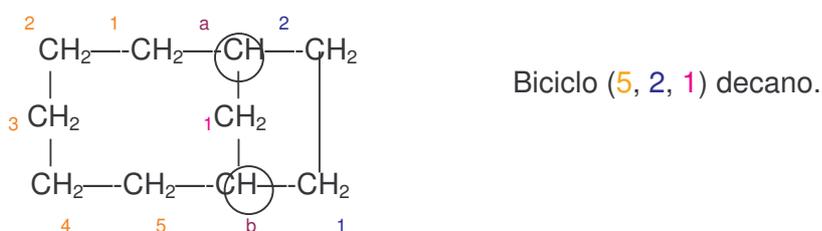
X.- Cuando los hidrocarburos cíclicos presentan dos anillos, se conocen como **hidrocarburos puenteados**. Para nombrarlos, deben ubicarse en primer lugar las cabezas de puente, así:



XI.- Luego, se cuentan los carbonos partiendo de la cabeza de puente "a" hasta la cabeza de puente "b", siguiendo, desde la ruta más larga hasta la más corta. Se escribe la palabra **biciclo**, seguida del nombre del hidrocarburo base, de acuerdo al número de carbonos. Así:



XII.- Entre paréntesis se escriben los números de carbonos que contienen las respectivas rutas, primero la más larga, luego la siguiente y por último la menor, que puede no contener carbonos:

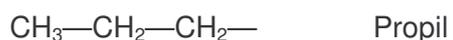


Puede, que en una de las rutas no exista un carbono intermedio que una las cabezas de puente. En ese caso, se coloca el número cero. Así :

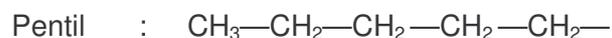
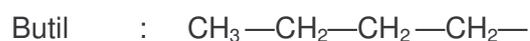


D.- NOMENCLATURA DE RADICALES

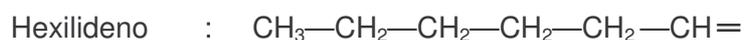
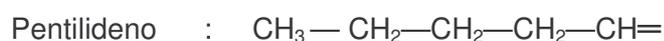
XIII.- Cuando los alcanos pierden hidrógeno, se constituyen en radicales **alquilo**, los que se nombran cambiando la terminación “ano” del correspondiente alcano por “il” o “ilo”:



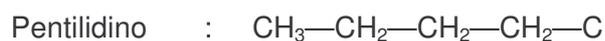
Otros:



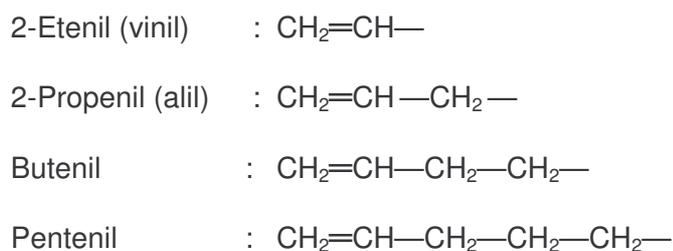
XIV.- Cuando a un **alcano** se le disminuye 2 hidrógenos en un mismo extremo, se cambia la terminación “il” por “ilideno”. Ej. :



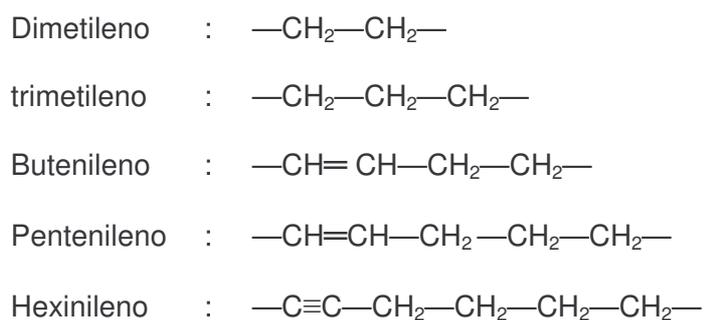
XV.- Cuando a un alcano se le disminuye en un extremo 3 hidrógenos se le asigna la terminación “ilidino”. Ej. :



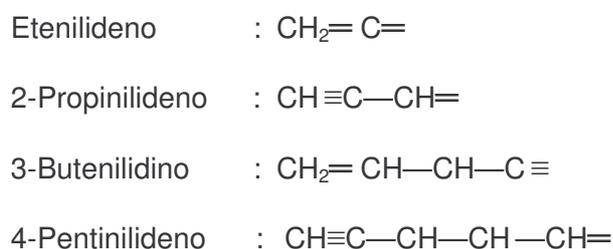
XVI.- En los **alquenos y alquinos**, se forman radicales parecidos a los casos anteriores y se nombran agregando la terminación “enil” o “inil”, según convenga, como en los ejemplos que siguen:



XVII.- Cuando en ambos carbonos del extremo se disminuye un hidrógeno cambia la terminación “il” por “ileno” o “ilino” :

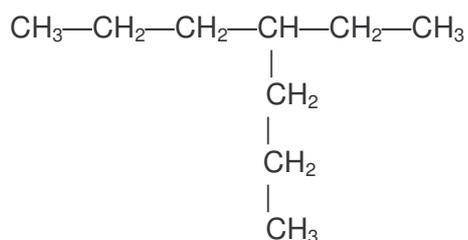


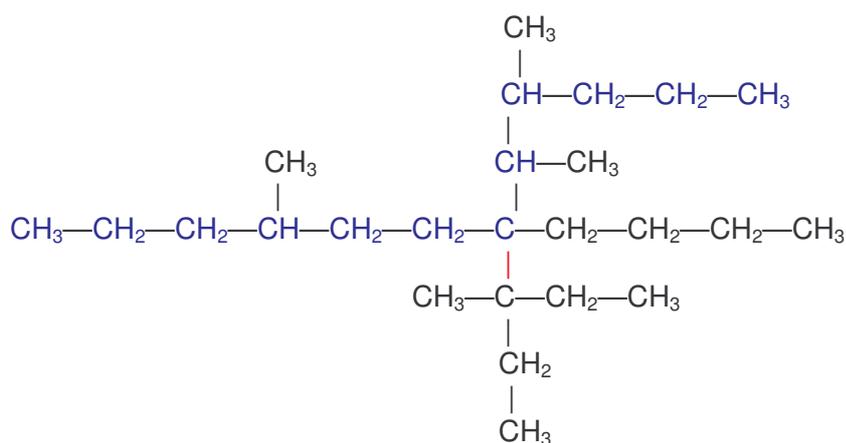
XVIII.- Cuando a un alqueno o alquino se le disminuye 2 ó 3 hidrógenos en un solo extremo, la terminación que se les da es “ideno” o “idino” según convenga:



E.- HIDROCARBUROS CON CADENAS RAMIFICADAS

XIX.- Los hidrocarburos pueden presentar radicales de tipo alquilo (u otras ramas).
 Así:

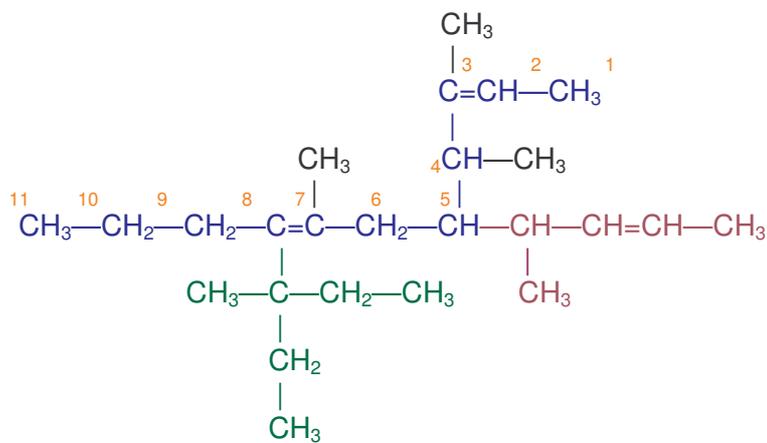




6- Butil -6-(1-etil-1-metilbutil)-4,5,9-trimetildodecano

Nota: Habrá notado que las cadenas laterales también pueden contener ramas; en este caso se numeran como cadena independiente, empezando por el enlace libre (-)

Veamos otro ejemplo:

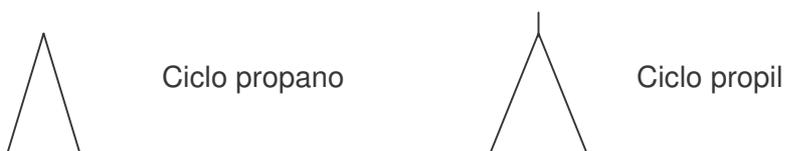


NOTA: Para identificar la cadena principal se opta por aquella que posee más enlaces dobles; pero hay dos opciones. Debido a esto se opta por la que tenga más átomos de carbono; nuevamente notamos que hay opción, entonces nos decidimos por aquella que contiene más cadenas laterales.

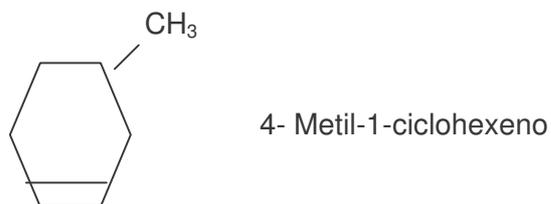
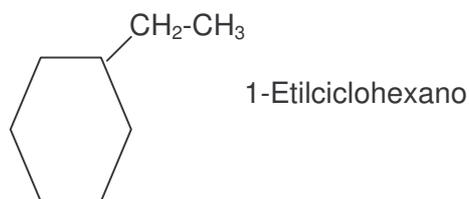
El nombre correspondiente es:

8-(1-etil-1-metilpropil)-5-(1-metil-2-butenil)-3,4,7-trimetilundecano

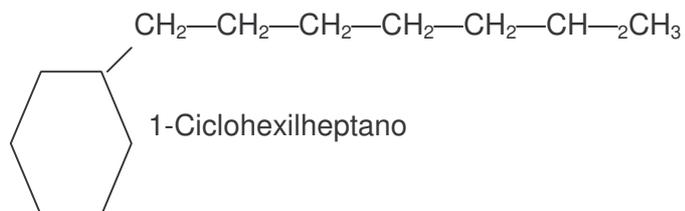
XXIV.- Cuando el ciclo pierde un hidrógeno se convierte en un radical. Así:

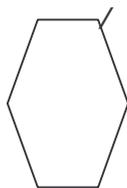


XXV.- Para nombrar a un **hidrocarburo cíclico ramificado**, se enumera la cadena principal, empezando por el radical, en el caso de no haber insaturaciones; si ocurriera esto último, la numeración más baja recae en el enlace doble (o triple en casos poco frecuentes).

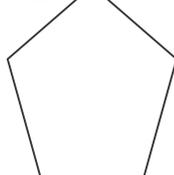
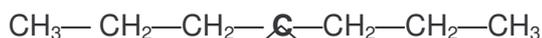


XXVI.- Cuando el número de carbonos de la cadena lateral es mayor que los presentes en el anillo, se prefiere considerar como radical al anillo, salvo otras características presentes en el sistema que obligue a buscar la mejor opción:



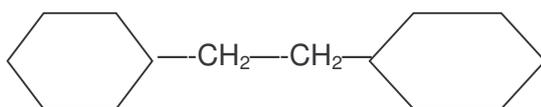


4- Ciclohexilheptano



1,1- Dipropilciclopentano

XXVII.- En las cadenas que presentan más de dos ciclos como radicales, se utilizan prefijos tales como: di, tri, tetra, ...

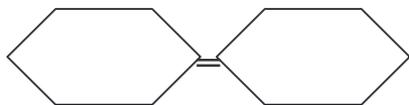


1,2-Diciclohexiletano

XXVIII.- En el caso, que la cadena presente dos ciclos unidos por enlace simple o doble, uno de ellos se presenta como la cadena principal y el otro como radical. Así:



Ciclohexilciclohexano
1,1-Biciclohexano



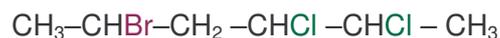
Ciclohexilidenciclohexeno
1,1-Biciclohexeno
1,1'-Biciclohexilideno

F.- HIDROCARBUROS HALOGENADOS

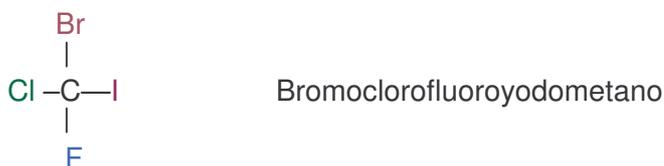
XXIX.- Un Halogenuro de alquilo, Haluro de alquilo o **hidrocarburo halogenado** contiene por lo menos un átomo de la familia de los halógenos(F, Cl, Br, I). Para nombrarlos, se cita primero el halógeno y luego el hidrocarburo, anteponiendo los prefijos de cantidad correspondientes, como son: Di, bi, tri, etc. :

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	3 - Bromohexano
$\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	2, 4 - Dicloroheptano
CH_2Cl_2	Diclorometano.

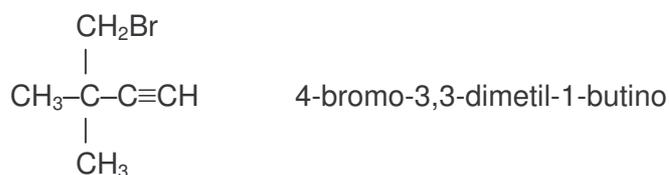
XXX.- Si en una cadena hubiesen diferentes halógenos, estos se nombran por orden alfabético:



2- Bromo- 4,5- Diclorohexano



XXXI.- Si en la cadena hubieran un doble y/o un triple enlace, además de un halógeno, los primeros tienen la prioridad:

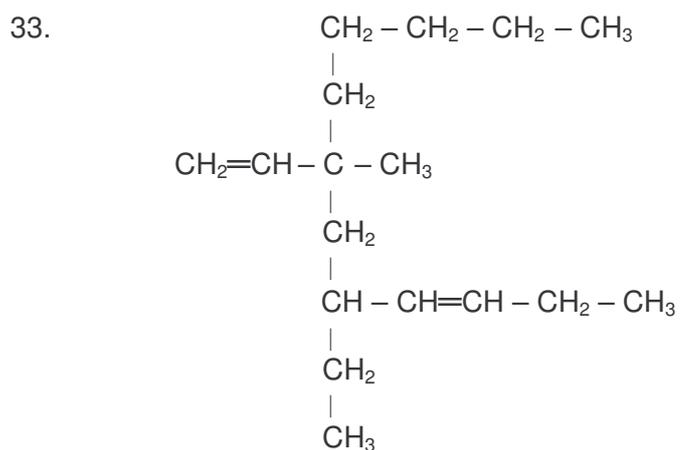
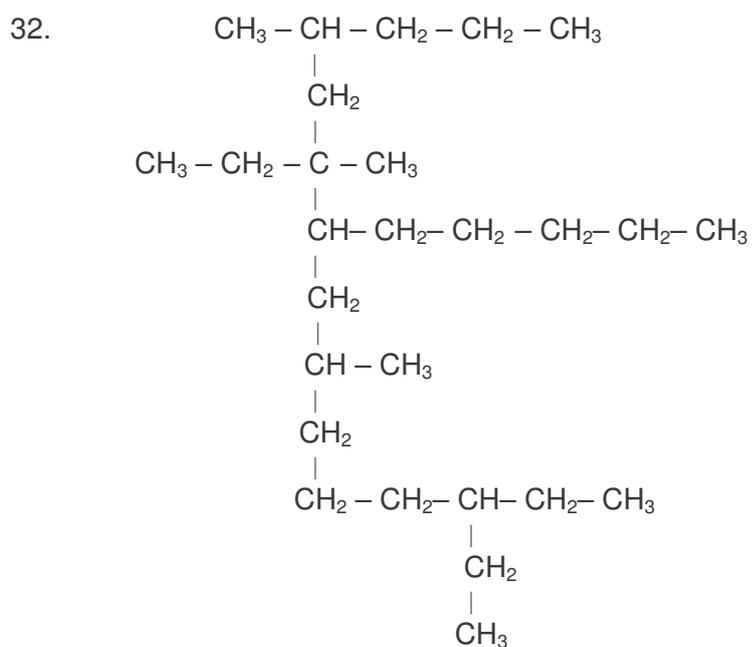
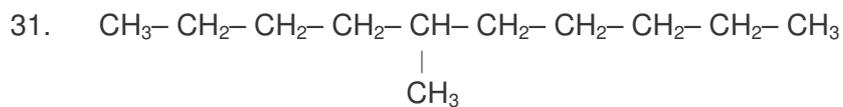


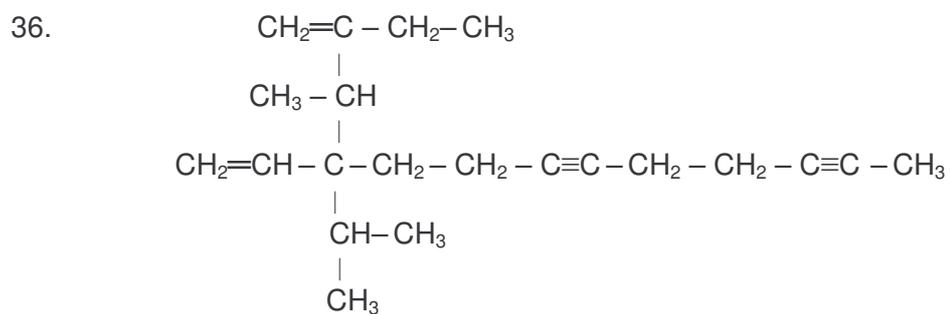
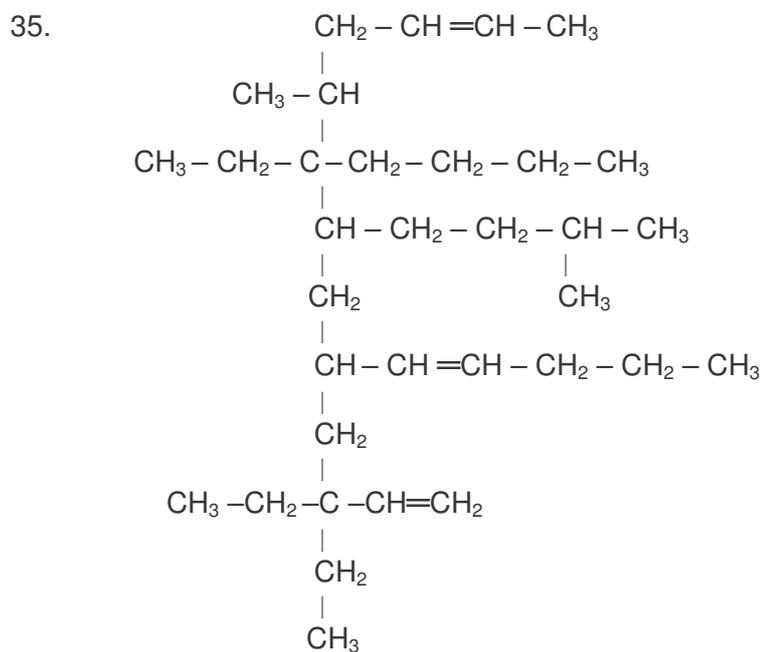
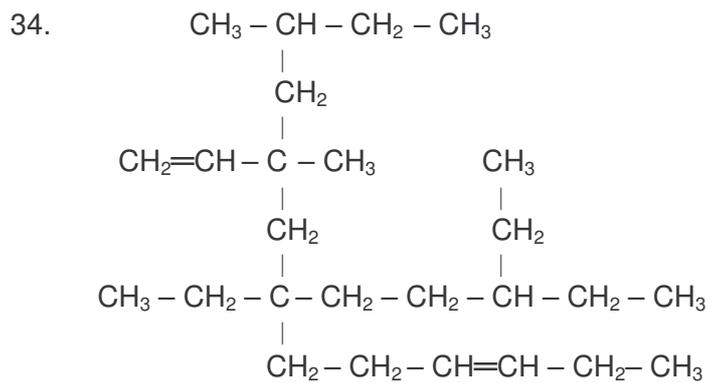
G.- EJERCICIOS DE NOMENCLATURA:

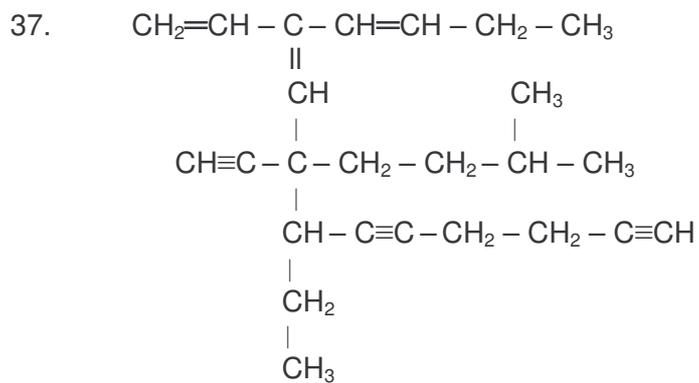
Escriba el nombre o nombres de:

1. C_2H_4
2. $\text{C}_{90}\text{H}_{178}$
3. $\text{C}_3\text{H}_6=$
4. C_4H_4
5. $\text{C}_5\text{H}_{11}-$

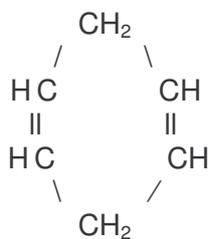
6. $C_3 H_4$
7. $C_{20} H_{38}$
8. $C_{20} H_{30}$
9. $C_{31} H_{64}$
10. $C_{20} H_{42}$
11. $C_{32} H_{60}$
12. $C_{10} H_{20}$
13. $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$
14. $HC \equiv C-(CH_2)_7-CH_3$
15. $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-$
16. $H_3C-(CH_2)_2-C \equiv C-(CH_2)_5-C \equiv CH$
17. $H_3C-(CH_2)_3-CH_3$
18. $H_3C-C \equiv C-CH=CH-C \equiv CH$
19. $=HC-(CH_2)_4-CH_3$
20. $H_3C-(CH_2)_5-CH=CH-CH_3$
21. $HC \equiv C-(CH_2)_8-C \equiv C-(CH_2)_5-CH=$
22. $-H_2C-(CH_2)_{10}-C \equiv C$
23. $H_2C=CH-(CH_2)_3-CH=CH_2$
24. $H C \equiv C-$
25. $CH_3-(CH_2)_3-C \equiv C-(CH_2)_3-CH=CH-(CH_2)_3-CH=CH_2$
26. $CH_3-C \equiv C-CH_2-CH=CH-(CH_2)_2-C \equiv C-CH=CH-CH_2-CH_3$
27. $CH_3-(CH_2)_4-C \equiv C-(CH_2)_6-C \equiv C-(CH_2)_3-CH_3$
28. $HC \equiv C-(CH_2)_3-C \equiv C-(CH_2)_2-CH=CH-(CH_2)_4-CH=CH_2$
29. $H_2C=CH-(CH_2)_3-C \equiv C-(CH_2)_3-CH=CH-(CH_2)_2-CH_3$



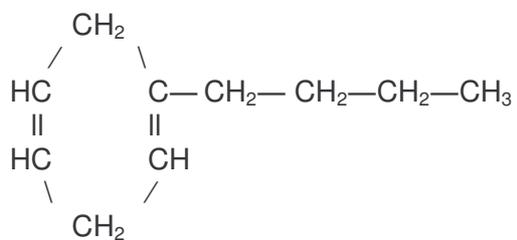




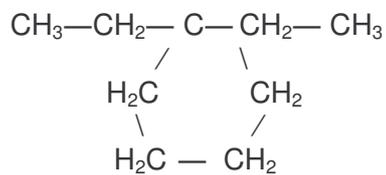
38.



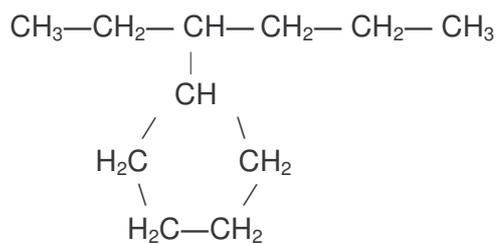
39.



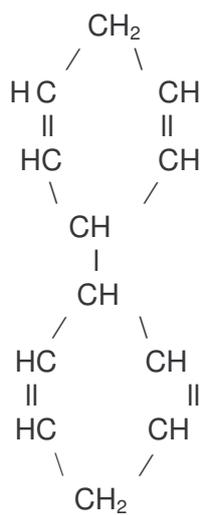
40.



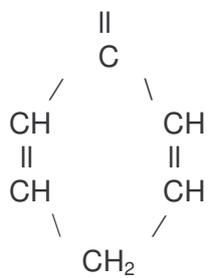
41.



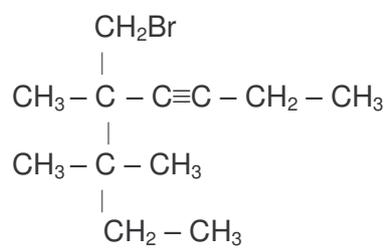
42.



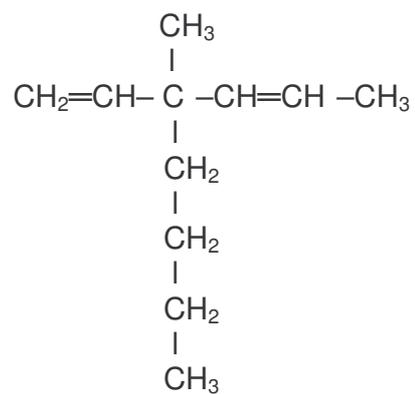
43.



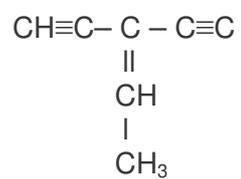
44.



49.



50.



**SI HAS LLEGADO HASTA AQUÍ SIN ERRORES, SIGUE ADELANTE; EN
CASO CONTRARIO
REVISA, ANTES DE AVANZAR.³**
(Consulta el solucionario)

³ Propuestos por J.del C. Mondragón en el ISPP."HVEG"-Sullana.

H.- SOLUCIONARIO (Ej. G)

1. Metano.
2. Nonacontino* .
Nonacontadieno.
Ciclononacontano
3. Propilideno.
4. Butatrieno*
1-Buten-3-ino
Ciclobutadieno
5. Pentilo.
6. Propino*
Ciclopropeno.
Propadieno
7. Icosino* .
Icosadieno.
Cicloicoseno.
8. Cicloicosapenteno* .
Icosadiendiino
Icosatriino
Icosatetrenino
Icosahexeno
- 9 .Hentriacontano.
10. Icosano
11. Dotriaconteno* .
Ciclotriacontano.
12. Deceno* .
13. Butano
14. 1-Decino.
15. Butilo
16. 1,8-Dodecadiino
17. Pentano

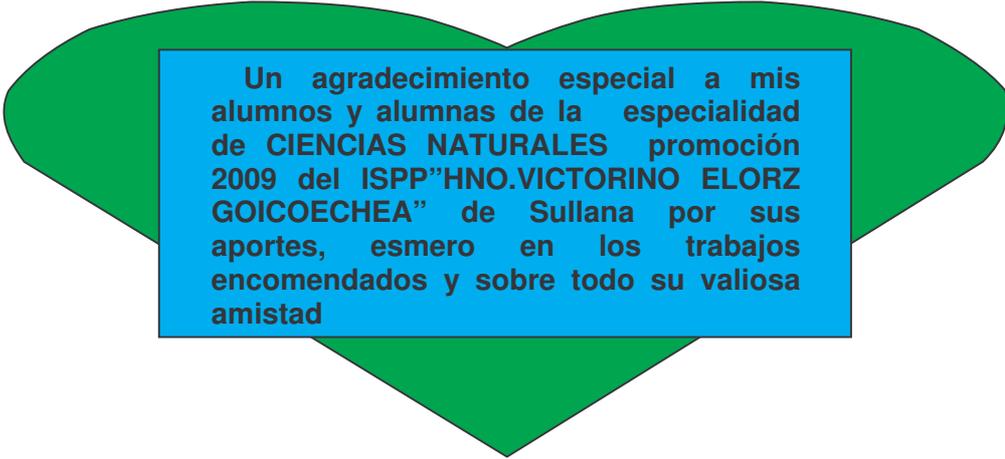
(*)No se ha considerado la ubicación de las instauraciones.

18. 3-Hepten-1,5-diino
19. Hexilideno
20. 2-Nonadeceno
21. 7,17-Octadecadiinilideno.
22. 1-Tridecinileno
23. 1,7-Heptadecadien-11,16-diino
24. Etilil.
25. 1,6-Hexadecadien-11-ino
26. 5,11-Tetradecadien-2,9-diino.
27. 5,13- Nonadecadiino.
28. 1,6-Heptadieno
29. . 1,11-Pentadecadien-7-ino
30. 1,7-Octadecadien-12,17-diino.
31. 5-Metildecano
32. 2,10- dietil-7,10,12- trimetil - 9-pentilpentadecano.
33. 5-Etil- 3- metil- 3-pentil-1,6-nonadieno.
34. 5-Etil-3-metil-3-2'-metilbutil-5-3'-etilpentil-1,8-undecadieno.
35. 6-Butil-6-Etil-9-2',2'-dietil-3'-butenil -5-metil-7-3'-metilbutil- 2,10-tetradecadieno
36. 2-Etil-3-metil- 4-(1-metiletil)-4-vinil -1-tridecen-7,11-diino.
37. 8-Etenil-7-etil-8-(3-metilbutil)-10-vinil-9,11-tetradecadien-1,5-diino.
38. 1,4-Ciclohexadieno.
39. 1-Butil-1,4-Ciclohexadieno.
40. 1,1-Dietilciclopentano
41. 3-Ciclopentilpentano

42. 1-2',5'-ciclohexadienil-2,5-ciclohexadieno.
1,1-Bis(2,5-ciclohexadienil)
1,1'-Bis(2,5-ciclohexadieno)
43. 2,5-Ciclohexadienilideno.
44. 1-Bromo-2-metil-2-1',1'-dimetilpropil-3-hexino.
45. 5,6-Dicloro-4,8,12-trimetil-8-pentil-8- propiltridecano
46. 4,4 – Bis (1, 1–dimetiletil) –2 – metiloctano
47. 1,5, 7,10,10-Tetrametiltridecano.
48. 8- (1-etil -1– metilbutil) -5 – (1- metilbutil) -3,4,7 -trimetilpentadecano .
49. 3- Butil–3-metil-1,4-hexadieno.
50. 3-Etinil-2-hexen-1-ino

I.- BIBLIOGRAFIA

DEAN, Jhon A. 1990	Lange manual de química I, II, III y IV- McGraw Hill-México.
GARCÍA R. A.-A. Aubad - R. Zapata P. 1985	Hacia la química 2. Edit. TEMIS S.A. Bogotá
GOÑI GALARZA, J.	Química general. Curso práctico de teoría y problemas. Ingeniería E.I.R.L.-Lima.
FESSENDEN,R.y J. Fessenden 1995	Química orgánica. Grupo Editorial Iberoamérica. México
LEXUS EDITORES 2003	La biblia de la química. Graphos S.A. Barcelona
MASTERTON- SLOWINSKI-STANITSKI 1989	Química general superior. McGraw Hill-México
MASTERTON, William L. 1998	Química General Superior. Impresos Roef. S.A. México
RAKOFF, Henry 1980	Química orgánica fundamental
SEVERIANO HERRERA, V. y Otros 1984	Química. Tomo I y II. Edic. Norma S.A. Bogotá.
VENEGAS S. Luis F.-J. Luis Venegas K. 1987	Química Moderna. Editorial Grafignor S.A. Trujillo.



Un agradecimiento especial a mis alumnos y alumnas de la especialidad de CIENCIAS NATURALES promoción 2009 del ISPP "HNO. VICTORINO ELORZ GOICOECHEA" de Sullana por sus aportes, esmero en los trabajos encomendados y sobre todo su valiosa amistad

Nombre de archivo: SÍNTES~1
Directorio: D:\CIENCI~1
Plantilla: C:\Documents and Settings\JOSE\Datos de
programa\Microsoft\Plantillas\Normal.dot
Título: SÍNTESIS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA
QUÍMICA
Asunto:
Autor: La Biblia de las Matemáticas
Palabras clave:
Comentarios:
Fecha de creación: 04/11/2006 12:46
Cambio número: 87
Guardado el: 06/11/2006 8:11
Guardado por: La Biblia de las Matemáticas
Tiempo de edición: 405 minutos
Impreso el: 06/11/2006 8:11
Última impresión completa
Número de páginas: 24
Número de palabras: 6.398 (aprox.)
Número de caracteres: 36.471 (aprox.)