

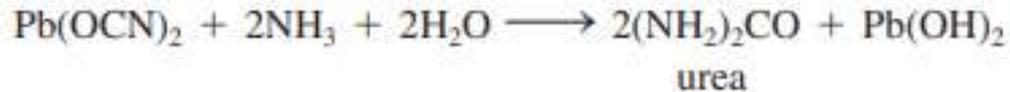


# Química Orgánica I

Preuniversitario Antumapu.

# ¿Qué es la química orgánica?

**L**a química orgánica estudia los compuestos del carbono. Los químicos del siglo XVIII utilizaban la palabra “orgánico” para describir las sustancias que se obtenían de fuentes vivas, como plantas y animales. Estos químicos creían que la naturaleza poseía cierta fuerza vital y que sólo las cosas vivas podían producir compuestos orgánicos. Esta concepción romántica se desechó en 1828, cuando el químico alemán Friedrich Wöhler preparó urea, un compuesto orgánico, a partir de la reacción de dos compuestos inorgánicos, cianato de plomo y amoníaco acuoso:



En la actualidad se conocen más de 20 millones de compuestos orgánicos sintéticos y naturales. Este número es mucho mayor que los 100000 o más compuestos inorgánicos que se conocen.

# IUPAC

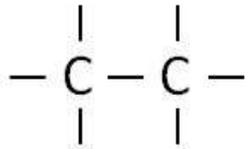
La **Unión Internacional de Química Pura y Aplicada**, más conocida por sus siglas en inglés **IUPAC** (*International Union of Pure and Applied Chemistry*), es un **grupo de trabajo** que tiene como miembros a las sociedades nacionales de **química**.



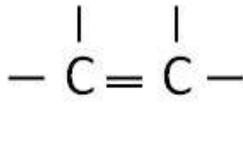
INTERNATIONAL UNION OF  
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

# Propiedades y características del átomo de carbono

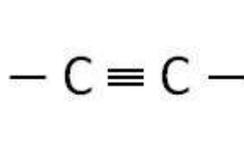
## Tetravalencia



Enlace Simple  
Saturado

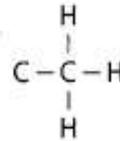


Enlace Doble  
No Saturado

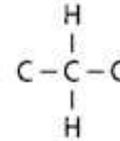


Enlace Triple  
No Saturado

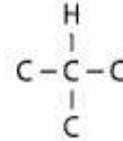
## Tipos de carbono



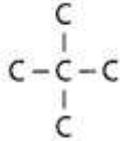
Carbono  
primario



Carbono  
secundario



Carbono  
terciario

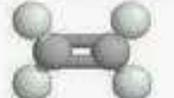


Carbono  
cuaternario

## Longitud de enlace

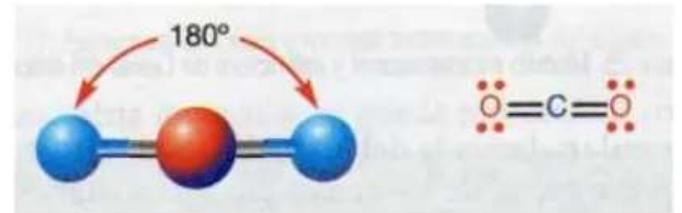
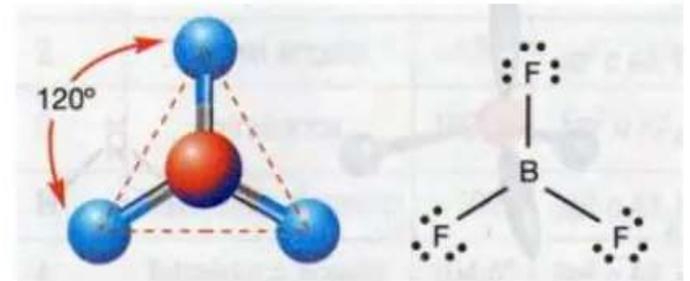
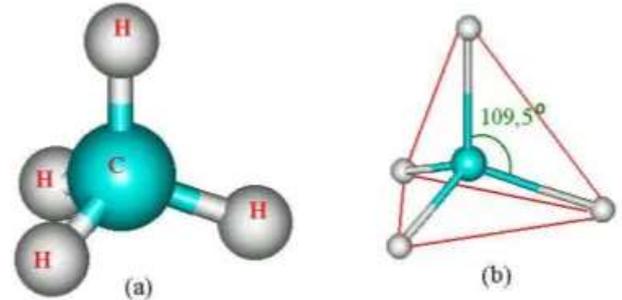
Compuesto	Enlace	Longitud de enlace, nm	Energía de enlace, kJ/mol
(1) CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>	-C-H	0,110	410
(2) CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>	=C-H	0,108	423
(3) H-C≡C-H	≡C-H	0,106	460
(4) CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>	C-C-	0,154	356
(5) CH <sub>3</sub> -CH=CH <sub>2</sub>	C-C=	0,151	377
(6) CH <sub>3</sub> -C≡C-H	C-C≡	0,146	423

## Hibridación

Enlace	d. de enlace	E. enlace	Hibridación	
Simple C-C	1,54 Å	347 KJ/mol	sp <sup>3</sup> Tetraédrica Enlace σ	
Doble C=C	1,35 Å	598 KJ/mol	sp <sup>2</sup> Triangular 1 enlace σ 1 enlace π	
Triple C≡C	1,20 Å	812 KJ/mol	sp Lineal 1 enlace σ 2 enlaces π	

# Ángulos de enlace según tipo de hibridación

Tipo de hibridación	Geometría molecular	Ángulo de enlace
$sp^3$	Tetraédrica	$109.5^\circ$
$sp^2$	Triangular plana	$120^\circ$
$sp$	Lineal	$180^\circ$



# Modelos y fórmulas de representación de moléculas orgánicas

**¡TODAS TRATAN DE REPRESENTAR EL MISMO COMPUESTO!**  
(Ácido butanoico)

Fórmula molecular

Fórmula empírica

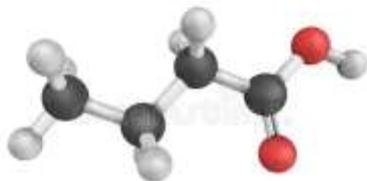
Fórmula condensada

Fórmula de varillas y esferas

Fórmula expandida

Formula semidesarrollada

Fórmula lineal o topológica

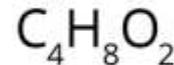


## A BRIEF GUIDE TO • TYPES OF ORGANIC FORMULA •

A GUIDE TO THE DIFFERENT WAYS ORGANIC COMPOUNDS CAN BE REPRESENTED IN CHEMISTRY

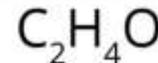
### MOLECULAR FORMULA

The molecular formula of an organic compound simply shows the number of each type of atom present. It tells you nothing about the bonding within the compound.



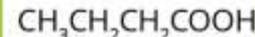
### EMPIRICAL FORMULA

The empirical formula of an organic compound gives the simplest possible whole number ratio of the different types of atom within the compound.



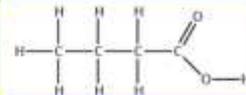
### CONDENSED FORMULA

The condensed formula is also text-based; here, each carbon atom is listed separately, with atoms attached to it following. An exception is cyclic parts of molecules, e.g. benzene, where the carbons are grouped.



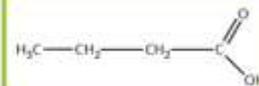
### DISPLAYED FORMULA

A displayed formula shows all of the atoms and all of the bonds present in an organic compound. The bonds are represented as lines.



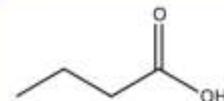
### STRUCTURAL FORMULA

Similar to displayed formula - not all bonds are shown, although all atoms are still indicated using subscript numbers. Carbon hydrogen bonds are often simplified.



### SKELETAL FORMULA

In a skeletal formula, most hydrogen atoms are omitted, and line ends or vertices represent carbons. Functional groups and atoms other than carbon or hydrogen are still shown. Easiest to draw & commonly used.



# Clasificación de hidrocarburos

- **Alicíclicos o cíclicos:** Forman estructuras cerradas.
- **Acíclicos:** Forman estructuras abiertas



# Prefijos y sufijos

Prefijo según número de carbonos de la cadena principal

Prefijo de cantidad	# átomos de carbono	Prefijo de cantidad	# átomos de carbono
met	1	hept	7
et	2	oct	8
prop	3	non	9
but	4	dec	10
pent	5	undec	11
hex	6	dodec	12

Sufijo según tipo de enlace en la cadena principal

Tipo de compuesto	Sufijo
alcano	-ano
alqueno	-eno
alquino	-ino

# Alcanos

**Tabla 24.1** Los primeros 10 alcanos de cadena lineal

Nombre del hidrocarburo	Fórmula molecular	Número de átomos de carbono
Metano	$\text{CH}_4$	1
Etano	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	2
Propano	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	3
Butano	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_2\text{—CH}_3$	4
Pentano	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_3\text{—CH}_3$	5
Hexano	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_4\text{—CH}_3$	6
Heptano	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_5\text{—CH}_3$	7
Octano	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_6\text{—CH}_3$	8
Nonano	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_7\text{—CH}_3$	9
Decano	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_8\text{—CH}_3$	10

¿Cuál es el masa molecular del metano?

# Alquenos

Nº de átomos C	Nombre	Fórmula molecular	Fórmula semi-desarrollada
2	Eteno	$C_2H_4$	$CH_2=CH_2$
3	1-Propeno	$C_3H_6$	$CH_2=CH-CH_3$
4	1-Buteno	$C_4H_8$	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$
5	1-Penteno	$C_5H_{10}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$
6	1-Hexeno	$C_6H_{12}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
7	1-Hepteno	$C_7H_{14}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
8	1-Octeno	$C_8H_{16}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
9	1-Noneno	$C_9H_{18}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
10	1-Deceno	$C_{10}H_{20}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

# Alquinos

Alquinos		
Nomenclatura	Escritura de Compuesto	Condensada
Etino o Acetileno	$\text{CH}\equiv\text{CH}$	N/A
Propino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	N/A
1-Butino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	N/A
2-Butino	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	N/A
1-Pentino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2$	N/A
2-Pentino	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	N/A
1-Hexino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	N/A
2-Hexino	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	N/A
3-Hexino	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	N/A

# Cicloalcanos



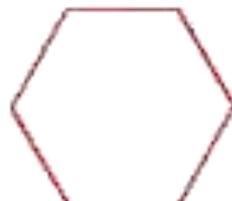
ciclopropano



ciclobutano



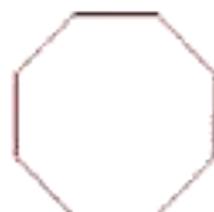
ciclopentano



ciclohexano



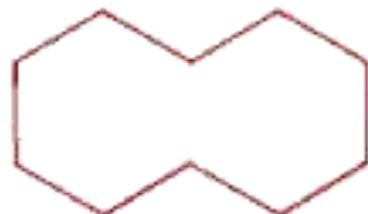
cicloheptano



ciclooctano



cyclononano



ciclodecano



ciclododecano



cyclotetradecano

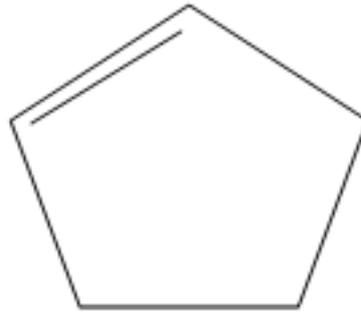
# Cicloalquenos



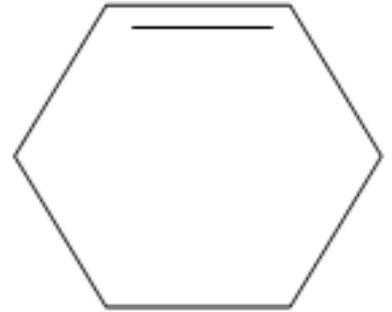
Ciclopropeno



Ciclobuteno



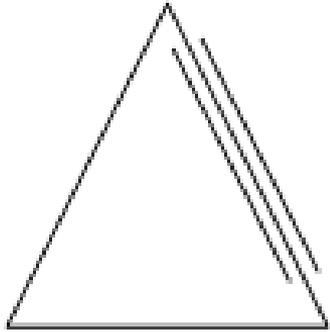
Ciclopenteno



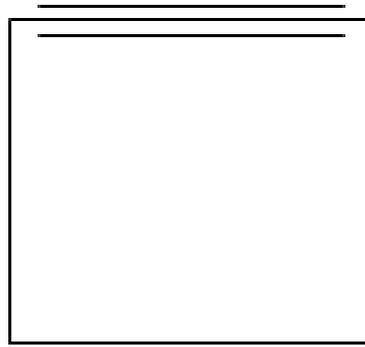
Ciclohexeno

**¿Cuál es la masa molecular del ciclobuteno?**

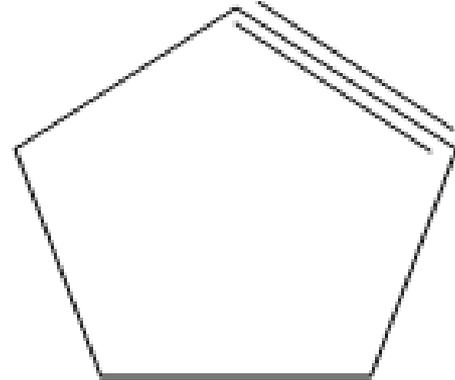
# Cicloalquinos



**Ciclopropino**



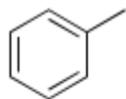
**Ciclobutino**



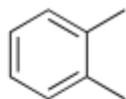
**Ciclopentino**

# Compuestos aromáticos

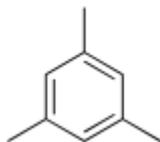
Ejemplos de compuestos aromáticos



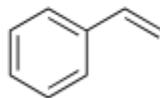
metilbenceno  
(tolueno)



1,2-dimetilbenceno  
(o-xileno)

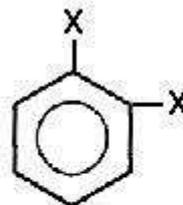


1,3,5-trimetilbenceno  
(mesitileno)

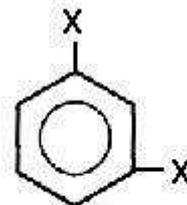


etenilbenceno  
(estireno)

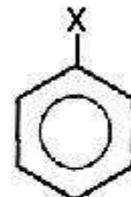
Radicales en el benceno  
**¡SOLO PARA 2 SUSTITUYENTES!**



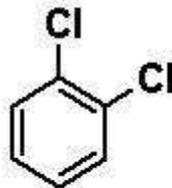
orto (1,2)



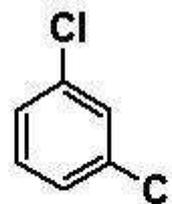
meta (1,3)



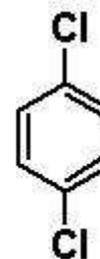
para (1,4)



Ortoclorobenceno



Metadichlorobenceno



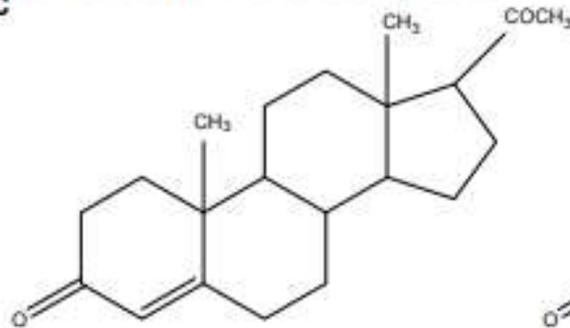
Paradichlorobenceno



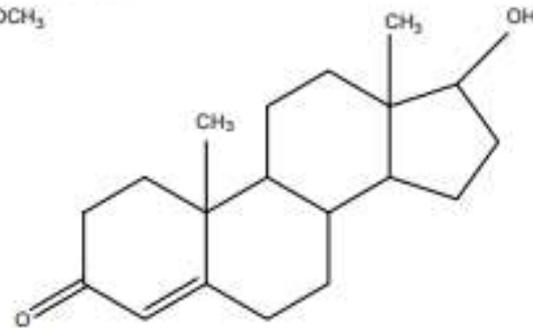
# Pregunta 25 - 2014

25. Dadas las fórmulas de las siguientes hormonas:

MC



Progesterona



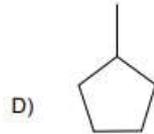
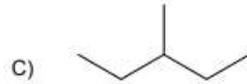
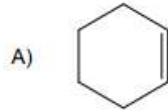
Testosterona

¿Qué tienen en común ambos compuestos?

- A) La masa molar
- B) El número de átomos de carbono
- C) La fórmula molecular
- D) El número de átomos de oxígeno
- E) La fórmula empírica

# Pregunta 60 - 2022

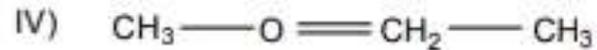
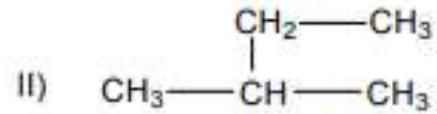
60. ¿Cuál de las siguientes representaciones estructurales corresponde al  $C_6H_8$ ?



## Pregunta 28 - 2013

28. ¿Cuáles de las siguientes fórmulas estructurales son correctas?

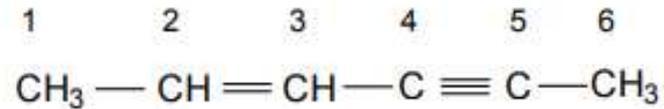
MC



- A) Solo I y II
- B) Solo II y III
- C) Solo III y IV
- D) Solo II, III y IV
- E) I, II, III y IV

## Pregunta 49 - 2009

49. En la siguiente molécula, ¿cuál enlace carbono – carbono es de menor longitud?



- A) C<sub>1</sub> – C<sub>2</sub>
- B) C<sub>2</sub> – C<sub>3</sub>
- C) C<sub>3</sub> – C<sub>4</sub>
- D) C<sub>4</sub> – C<sub>5</sub>
- E) C<sub>5</sub> – C<sub>6</sub>

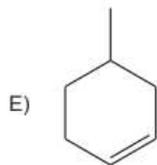
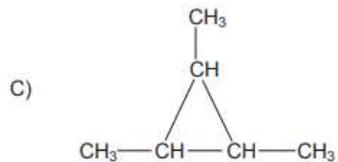
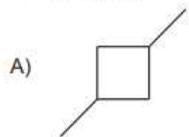
## Pregunta 61 - 2017

61. El cambio de la hibridación en un átomo de carbono al pasar desde  $sp$  a  $sp^3$ , produce una variación en el ángulo de enlace H-C-C de aproximadamente

- A)  $11^\circ$ .
- B)  $60^\circ$ .
- C)  $71^\circ$ .
- D)  $109^\circ$ .
- E)  $180^\circ$ .

# Pregunta 62 - 2021

62. ¿Cuál de las siguientes especies químicas **NO** queda representada por la fórmula  $C_6H_{12}$ ?



## Pregunta 65 - 2008

65. En una molécula de un cicloalcano simple, cada átomo de carbono está unido a

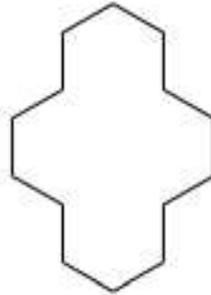
- I) otros átomos de carbono.
- II) átomos de hidrógeno.
- III) un grupo OH

Es (son) correcta(s)

- A) sólo I.
- B) sólo II.
- C) sólo III.
- D) sólo I y II.
- E) I, II y III.

## Pregunta 8 - 2018

8. La siguiente estructura orgánica corresponde al ciclotetradecano:

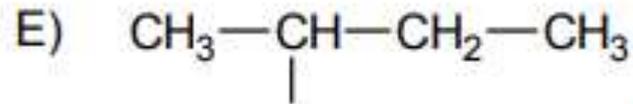
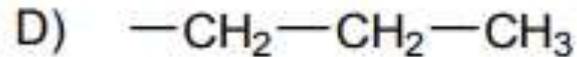
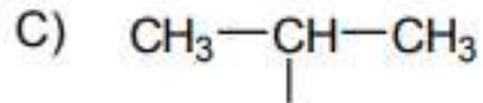
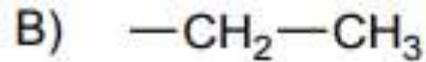


Al respecto, ¿cuál es la fórmula molecular de este compuesto?

- A)  $C_2H_7$
- B)  $C_{14}H_{14}$
- C)  $C_{14}H_{28}$
- D)  $C_{14}H_{42}$
- E)  $C_{14}H_{56}$

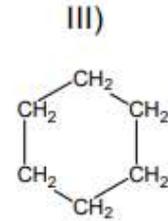
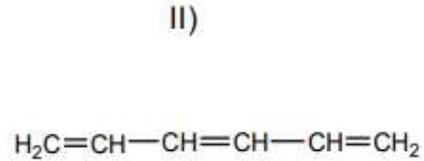
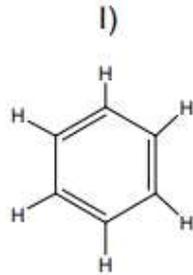
## Pregunta 13 - 2016

13. El radical alquílico denominado isopropilo corresponde a  
MC



# Pregunta 16 - 2015

16. Dadas las siguientes estructuras:  
ME

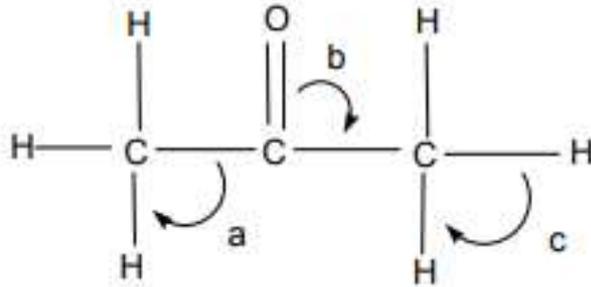


¿Cuál(es) de ellas tiene(n) fórmula empírica CH<sub>2</sub>?

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo II y III

# Pregunta 26 - 2010

26. De acuerdo a la estructura molecular de la propanona, ¿cómo son comparativamente los ángulos a, b y c?



- A)  $a > b > c$
- B)  $a = b = c$
- C)  $a > c = b$
- D)  $a = c < b$
- E)  $a < b < c$

## Pregunta 27 - 2012

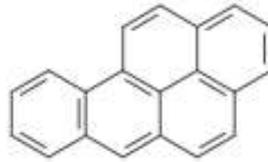
27. El número total de enlaces que existen en el propano ( $C_3H_8$ ) es

MC

- A) 16
- B) 14
- C) 13
- D) 10
- E) 4

# Pregunta 29 - 2011

29. La fórmula estructural del benzopireno es  
MC



¿Cuál es su masa molar?

- A)  $420 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
- B)  $315 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
- C)  $252 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
- D)  $240 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
- E)  $156 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$