

**ALUMNO: Kevin Rivera Marcos**

**Codigo: 23200299**

**PRÁCTICA DE QUÍMICA N°4**

Jesus Alvarado Huayhuaz, PhD(c) MSc.  
jesus@iq.usp.br

Semana: 18-24 SET 2023

**INDICACIONES**

La prueba es personal y consiste de 5 preguntas relacionadas con la clase anterior.

Cada estudiante cargará su prueba resuelta en el classroom hasta la fecha límite acordada.

	PREGUNTA	PUNTOS	NOTA
<input type="checkbox"/>	Pregunta 1: Representación de Lewis	4	_____
<input type="checkbox"/>	Pregunta 2: Isomería	4	_____
<input type="checkbox"/>	Pregunta 3: Hibridación	4	_____
<input type="checkbox"/>	Pregunta 4: Longitud de enlace	4	_____
<input type="checkbox"/>	Pregunta 5: Resonancia	4	_____

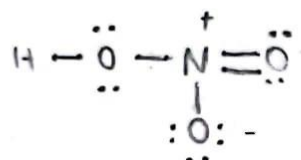
### Pregunta 1:

Escriba la estructura de Lewis para el ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), donde los tres átomos de O están enlazados al átomo central de N y el átomo de H se enlaza con uno de los átomos de O.

Nº e<sup>-</sup> necesarios

Ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ )

- Nº e<sup>-</sup> necesarios :  $2 + 8 + 8 \times 3 = 34 \text{ e}^-$
- Nº e<sup>-</sup> disponibles :  $1 + 5 + 3 \times 6 = 24 \text{ e}^-$
- Nº e<sup>-</sup> enlaces (n-1) :  $10 \text{ e}^- \rightarrow 5 \text{ pares e}^-$
- Nº e<sup>-</sup> no compartidos :  $14 \text{ e}^- \rightarrow 7 \text{ pares e}^-$



Carga formal:

$$C_{\text{FN}} = 5\text{e}^- - 0 - \frac{1}{2}(8\text{e}^-) = 5 - 4 = 1\text{e}^-$$

$$C_{\text{FOH}} = 6\text{e}^- - 4 - \frac{1}{2}(4\text{e}^-) = 6 - 6 = 0\text{e}^-$$

$$C_{\text{FO-N}} = 6\text{e}^- - 6 - \frac{1}{2}(2\text{e}^-) = 6 - 7 = -1\text{e}^-$$

$$C_{\text{FO-H}} = 6\text{e}^- - 4 - \frac{1}{2}(4\text{e}^-) = 6 - 6 = 0\text{e}^-$$

$$C_{\text{FH-O}} = 1\text{e}^- - 0 - \frac{1}{2}(2) = 1 - 1 = 0\text{e}^-$$

---

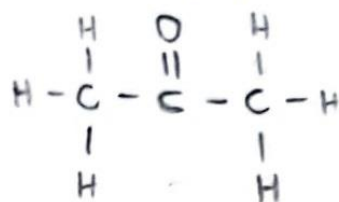
$$\Sigma = 0\text{e}^- \quad (\text{Gr estable})$$

**Pregunta 2:**

Indique las 4 estructuras isoméricas para el compuesto  $C_3H_6O$  empleando la representación de Lewis.

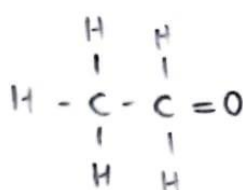
Compuesto  $C_3H_6O$

1. Acetona (propanona)

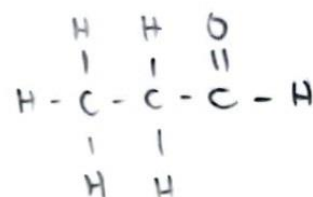


Estructuras isoméricas

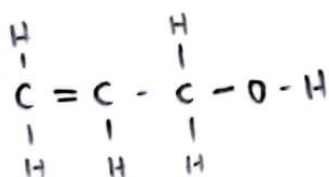
Acetaldehído (Etilaldehído)



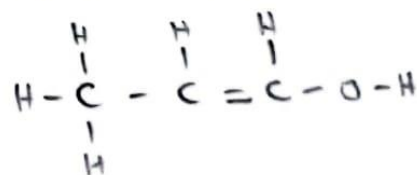
Propanal (N-propionaldehído)



2 propen - 1 - ol

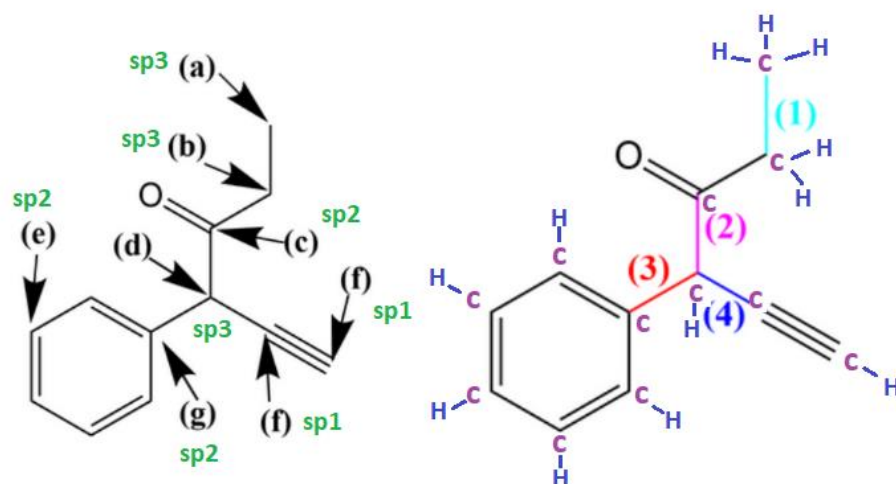


1 propen - 1 ol



**Pregunta 3:**

Indique la hibridación en los carbonos señalados con flechas:



$sp^3$	→	NO TIENE ENLACES PI ( $\pi$ )
$sp^2$	→	TIENE UN ENLACE PI ( $\pi$ )
$sp$	→	TIENE DOS ENLACES PI ( $\pi$ )

**Finalmente:**

- a)  $Sp^3$
- b)  $Sp^3$
- c)  $Sp^2$
- d)  $Sp^3$
- e)  $Sp^2$
- f)  $Sp^1$
- g)  $Sp^2$

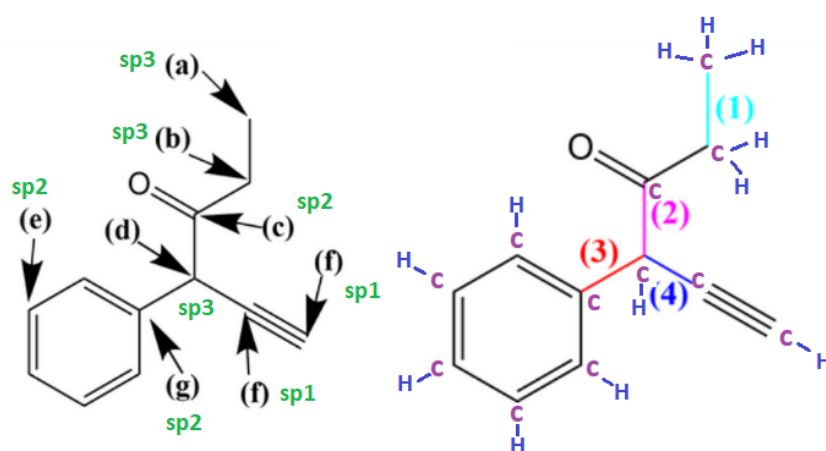
#### Pregunta 4:

En la estructura anterior indique cual es el enlace simple más corto de los 4 enlaces señalados con diferentes colores.

Justifique empleando el carácter "s".

Longitud de enlace: Los enlaces simples (sigma,  $\sigma$ ) son generalmente más cortos que los enlaces dobles ( $\pi$ ,  $\pi$ ) o triples ( $\pi$ ,  $\pi$ ) entre los mismos átomos.

Empleando el carácter "s" se tiene:



#### Empleando el caracter "s"

Cuando tenemos sp

s -> 50%

p -> 50%

Cuando tenemos sp2 (spp)

s -> 33,3%

p -> 33,3%

p -> 33,3%

Cuando tenemos sp3 (sppp)

s -> 25%

p -> 25%

p -> 25%

p -> 25%

Analizamos (1)

sp3 --- sp3

25% + 25% = 50%

Analizamos (2)

sp2 --- sp3

33,3% + 25% = 58,3%

Analizamos (3)

sp3 --- sp2

25% + 33,3% = 58,3%

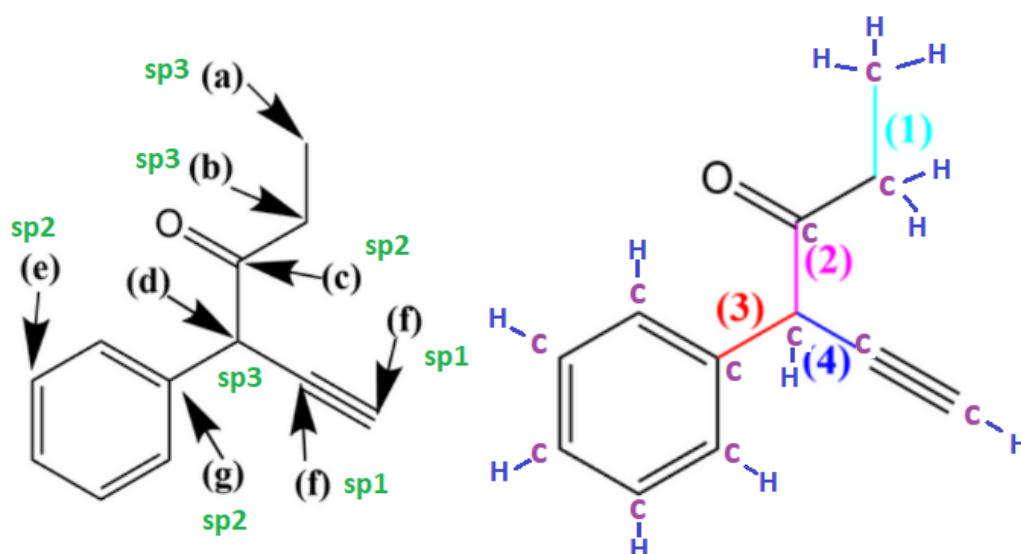
Analizamos (4)

sp3 --- sp1

25% + 50% = 75%

Por lo tanto, el enlace simple más corto es el de mayor porcentaje en este caso la opción (4)

## Empleando el cuadro de longitudes de compuestos orgánicos (opcional)



Longitudes de enlace en compuestos orgánicos comunes <sup>7</sup>					
C-H	longitud (pm)	C-C	longitud (pm)	Enlaces múltiples	longitud (pm)
sp <sup>3</sup> -H	110	sp <sup>3</sup> -sp <sup>3</sup>	154	<a href="#">Benceno</a>	140
sp <sup>2</sup> -H	109	sp <sup>3</sup> -sp <sup>2</sup>	150	<a href="#">Alqueno</a>	134
sp-H	108	sp <sup>2</sup> -sp <sup>2</sup>	135	<a href="#">Alquino</a>	120
		sp <sup>3</sup> -sp	146	<a href="#">Aleno</a>	130
		sp <sup>2</sup> -sp	143		
		sp-sp	120		

Para (1)  
sp<sup>3</sup> - sp<sup>3</sup> = 154pm

Para (2)  
sp<sup>3</sup> - sp<sup>2</sup> = 150pm

Para (3)  
sp<sup>3</sup> - sp<sup>2</sup> = 150pm

Para (4)  
sp<sup>3</sup> - sp<sup>1</sup> = 146pm

### Longitudes de enlace del carbono con otros elementos

A continuación se muestra una tabla con longitudes de [enlace simple](#) entre carbono y otro elemento.<sup>[1]</sup> Las longitudes de enlace están dadas en [picómetros](#). Por aproximación, las distancias de enlace entre dos átomos diferentes es la suma de los [radios covalentes](#) individuales.

<a href="#">H</a>	106 – 112
<a href="#">C</a>	154 – 120
<a href="#">O</a>	143 – 215

Por lo tanto, el enlace simple más corto es el (4) con 146pm

**Pregunta 5:**

El enlace simple y doble entre nitrógeno y oxígeno tiene una longitud de 136 y 115 pm, respectivamente ¿Por qué la molécula  $\text{NO}_2$  tiene una longitud de enlace de 122 pm?

Justifique su respuesta empleando estructuras de Lewis.



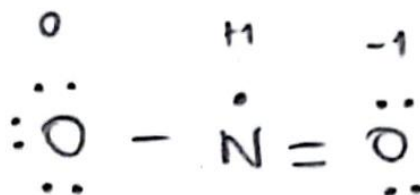
$$\bullet \text{N}^\circ \text{ e}^- \text{ necesarios} : 8 + 2 \times 8 = 24 \text{ e}^-$$

$$\bullet \text{N}^\circ \text{ e}^- \text{ disponibles} : 5 + 2 \times 6 = 17 \text{ e}^-$$

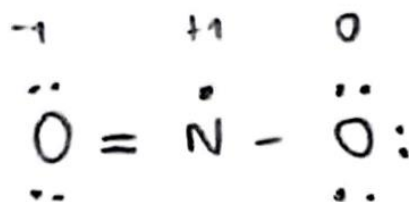
$$\bullet \text{N}^\circ \text{ e}^- \text{ enlace l-n-ol} : 7 \text{ e}^-$$

$$\bullet \text{N}^\circ \text{ e}^- \text{ no compartidos} : 10 \text{ e}^- \rightarrow 5 \text{ pares}$$

Estructura 1



Estructura 2



Primero realizamos la estructura de Lewis y encontramos que hay 2 estructuras que pueden formarse. Por ello la “resonancia” de la molécula evidencia una mezcla de estructuras de Lewis lo que implica que la longitud de enlace sea un valor no definido formalmente; pero que sí se encuentra en un rango o margen dentro de la longitud del enlace simple de 136pm y doble de 115pm formados conforme a lo mencionado. Por ello el valor de 122pm sí correspondería a un valor de longitud.

$$115\text{pm} < 122\text{pm} < 136\text{pm}$$