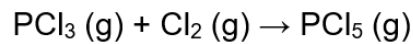


En el laboratorio de la OAQ se realizaron medidas experimentales de velocidades iniciales (a 298K) para determinar los parámetros cinéticos de la reacción:



Experimento	$[\text{PCl}_3] / \text{M}$	$[\text{Cl}_2] / \text{M}$	$v^\circ / \text{M}\cdot\text{s}^{-1}$
1	0,2	0,1	0,0004
2	0,1	0,2	0,0008
3	0,8	0,2	0,0064

(a) Determina el orden de reacción en cada uno de los reactivos.

- Orden 1 en  $\text{PCl}_3$  y orden 1 en  $\text{Cl}_2$
- Orden 1 en  $\text{PCl}_3$  y orden 2 en  $\text{Cl}_2$
- Orden 2 en  $\text{PCl}_3$  y orden 1 en  $\text{Cl}_2$
- Orden 2 en  $\text{PCl}_3$  y orden 2 en  $\text{Cl}_2$

(b) ¿Cómo esperas que se modifique la velocidad inicial de esta reacción si en el recipiente (volumen constante) se agrega un gas inerte? Elige la opción que consideres correcta.

- La velocidad inicial aumentará.
- La velocidad inicial disminuirá.
- La velocidad inicial no cambiará.
- Esta pregunta sólo puede responderse si se define la cantidad exacta del gas inerte agregado.

(c) Se realizaron experimentos de variación de la temperatura, y se encontró que la velocidad de la reacción se duplica a los 309K (respecto a los 298K en los que se realizaron las experiencias originales). ¿Cuánto vale la Energía de Activación de esta reacción?

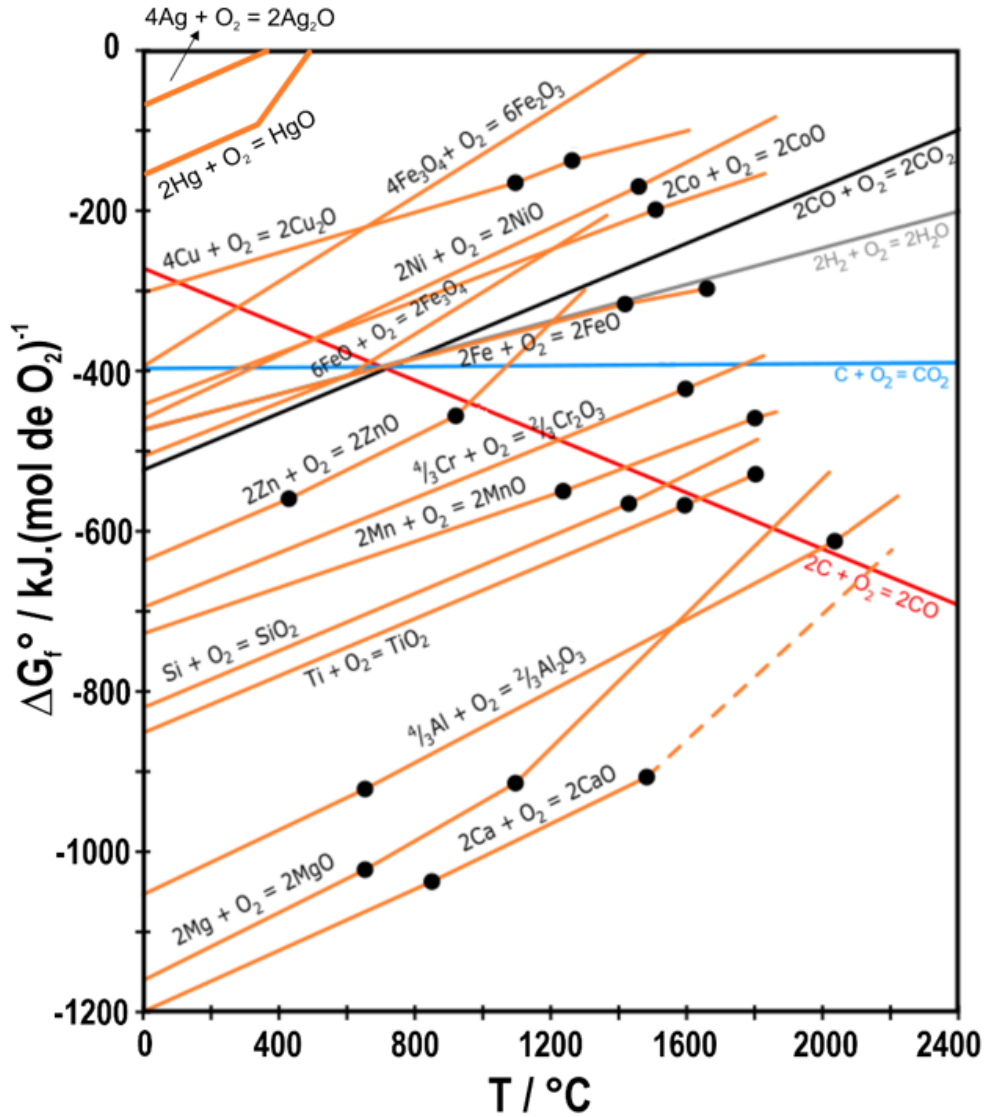
- 37,5 kJ/mol
- 48,2 kJ/mol
- 52,1 kJ/mol
- 64,0 kJ/mol

(d) Se intentó realizar un experimento análogo al estudiado previamente, pero empleando como reactivo la especie de nitrógeno ( $\text{NCl}_3$ ) en lugar de la de fósforo ( $\text{PCl}_3$ ). Por más que se intentaron varias cosas, no se consiguió que la reacción tenga lugar. ¿A qué crees que se deba esto? Elige la opción que consideres correcta.

- Se debe a que la especie  $\text{NCl}_3$  no existe.
- Se debe a que el nitrógeno es muy electronegativo.
- Se debe a que no se elevó la temperatura lo suficiente.
- Se debe a que el fósforo es más grande que el nitrógeno.

Problema 2: Termodinámica

El siguiente diagrama contiene información sobre la dependencia con la temperatura de las energías libres de formación de algunos óxidos, expresadas por mol de oxígeno:



NOTA: Si bien no deberías necesitarla, en el link <https://bit.ly/3AQHqRa> encontrarás una versión de mayor resolución del diagrama anterior.

(a) Elige un óxido que descomponga espontáneamente a temperaturas inferiores a 800°C.

- HgO
- ZnO
- FeO
- CO<sub>2</sub>

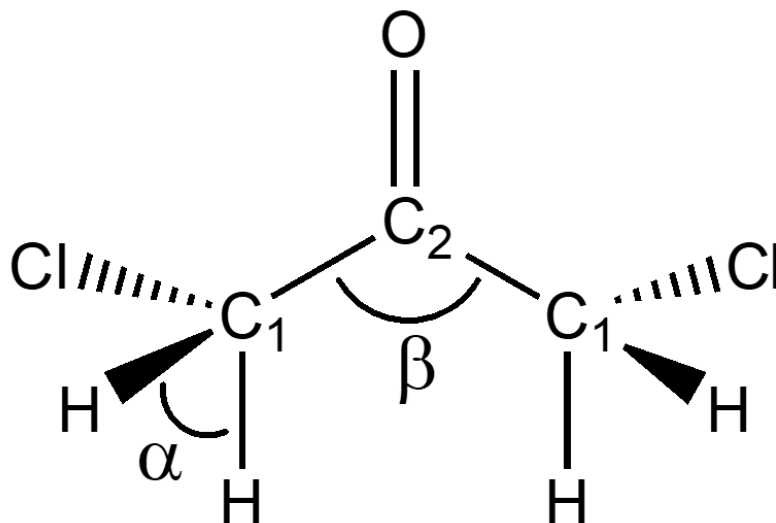
(b) Elige un óxido que pueda reducirse espontáneamente al estado de oxidación 0 empleando carbono a temperaturas inferiores a 400°C (asume que el carbono se oxida a CO).

- Cu<sub>2</sub>O
- ZnO
- Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

(c) El mercurio es un metal que se encuentra en estado líquido a temperatura ambiente. ¿A qué crees que se debe el hecho de que la recta asociada al proceso de formación de HgO cambia de pendiente cerca de los 350°C?

- Esto se debe a que aumenta la entropía estándar de formación debido a que el mercurio ebulle a dicha temperatura.
- Esto se debe a que disminuye la entropía estándar de formación debido a que el mercurio ebulle a dicha temperatura.
- Esto se debe a que aumenta la entropía estándar de formación debido a que el HgO licúa a dicha temperatura.
- Esto se debe a que disminuye la entropía estándar de formación debido a que el HgO licúa a dicha temperatura.

El siguiente esquema presenta la estructura de la 1,3-dicloropropanona (DCP).



Notar que se están empleando subíndices en los átomos de carbono para identificarlos en las preguntas que realizaremos a continuación.

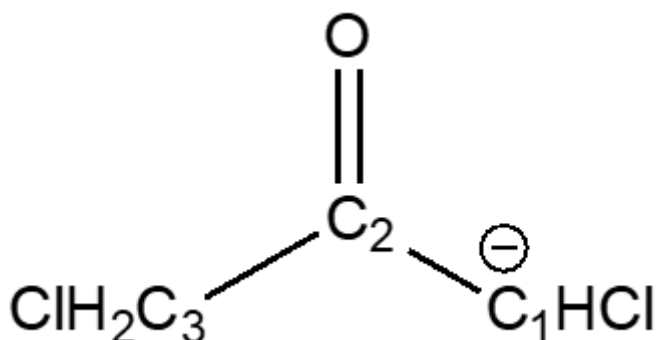
(a) Empleando TREPEV, estime el valor esperado (aproximado) para los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$ :

- $\alpha = 120^\circ ; \beta = 109,5^\circ$
- $\alpha = 109,5^\circ ; \beta = 120^\circ$
- $\alpha = 120^\circ ; \beta = 120^\circ$
- $\alpha = 109,5^\circ ; \beta = 109,5^\circ$

(b) Se midieron todas las distancias de enlace en la molécula. Sabiendo que la distancia entre el  $C_1$  y el  $C_2$  ( $d(C_1-C_2)$ ) vale  $1,53 \text{ \AA}$ , indica a qué distancia corresponden los otros valores:  $1,37 \text{ \AA}$ ,  $1,76 \text{ \AA}$  y  $1,09 \text{ \AA}$ .

- $d(C_2-O) = 1,37 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-Cl) = 1,76 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-H) = 1,09 \text{ \AA}$
- $d(C_2-O) = 1,37 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-Cl) = 1,09 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-H) = 1,76 \text{ \AA}$
- $d(C_2-O) = 1,09 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-Cl) = 1,37 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-H) = 1,76 \text{ \AA}$
- $d(C_2-O) = 1,09 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-Cl) = 1,76 \text{ \AA}$  ;  $d(C_1-H) = 1,37 \text{ \AA}$

(c) En las condiciones adecuadas, la DCP puede perder un protón generando la especie cargada negativamente, cuya estructura se muestra en la siguiente figura. Notar que en esta especie los carbonos unidos a cloro dejaron de ser equivalentes y por lo tanto están rotulados como  $C_1$  y  $C_3$ . ¿Cómo crees que la desprotonación afectará a las distancias de enlace  $d(C_1-C_2)$ ,  $d(C_2-O)$  y  $d(C_2-C_3)$  respecto a la DCP original?



- $d(C_1-C_2)$  disminuirá,  $d(C_2-O)$  aumentará,  $d(C_2-C_3)$  no cambiará apreciablemente.
- $d(C_1-C_2)$  aumentará,  $d(C_2-O)$  disminuirá,  $d(C_2-C_3)$  no cambiará apreciablemente.
- $d(C_1-C_2)$  aumentará,  $d(C_2-O)$  disminuirá,  $d(C_2-C_3)$  aumentará.
- $d(C_1-C_2)$  disminuirá,  $d(C_2-O)$  aumentará,  $d(C_2-C_3)$  disminuirá.
- $d(C_1-C_2)$  disminuirá,  $d(C_2-O)$  disminuirá,  $d(C_2-C_3)$  no cambiará apreciablemente.
- $d(C_1-C_2)$  disminuirá,  $d(C_2-O)$  no cambiará apreciablemente,  $d(C_2-C_3)$  disminuirá.
- $d(C_1-C_2)$  no cambiará apreciablemente,  $d(C_2-O)$  aumentará,  $d(C_2-C_3)$  aumentará.

(d) Teniendo en cuenta que la DCP es insoluble en agua, ¿cómo esperas que sean los signos de  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta H^\circ$  y  $\Delta S^\circ$  para el proceso de disolución de DCP en agua?

- $\Delta H^\circ > 0, \Delta G^\circ > 0, \Delta S^\circ > 0$
- $\Delta H^\circ > 0, \Delta G^\circ > 0, \Delta S^\circ < 0$
- $\Delta H^\circ > 0, \Delta G^\circ < 0, \Delta S^\circ > 0$
- $\Delta H^\circ > 0, \Delta G^\circ < 0, \Delta S^\circ < 0$
- $\Delta H^\circ < 0, \Delta G^\circ > 0, \Delta S^\circ > 0$
- $\Delta H^\circ < 0, \Delta G^\circ > 0, \Delta S^\circ < 0$
- $\Delta H^\circ < 0, \Delta G^\circ < 0, \Delta S^\circ > 0$
- $\Delta H^\circ < 0, \Delta G^\circ < 0, \Delta S^\circ < 0$

#### Problema 4: Química Orgánica - Interacciones

Dado los compuestos que se indican en cada ítem, elige la opción correcta en cada caso:

(a) El compuesto que tiene punto de ebullición más alto es ...

- pentano
- 2-metilbutano
- Metil n-propiléter

(b) El compuesto que tiene punto de ebullición más bajo es ...

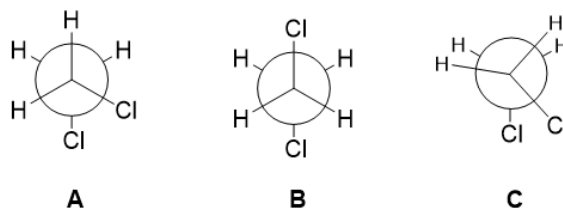
- etano
- fluorometano
- metanol

(c) El compuesto que es más soluble en agua es ...

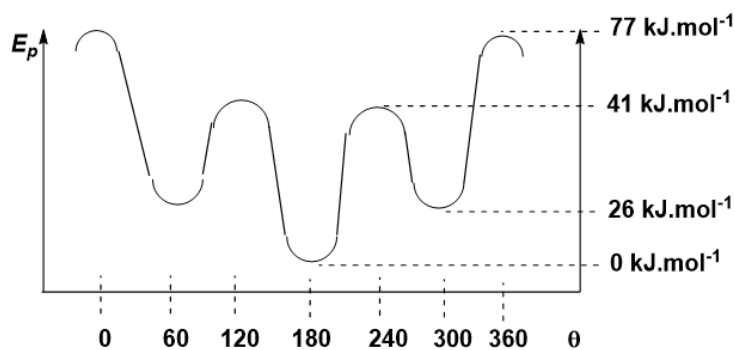
- propano
- metanotiol
- metanol

### Problema 5: Química Orgánica - Equilibrio Conformacional

Para el 1,2-dicloroetano podemos dibujar las siguientes conformaciones que surgen de la rotación respecto del enlace C-C.



Además, se determinó el diagrama de energía potencial versus el ángulo diedro definido por los enlaces Cl-C-C-Cl.





(a) A la conformación A se le asigna la energía potencial relativa de ...

- ... 0 kJ/mol
- ... 26 kJ/mol
- ... 41 kJ/mol
- ... 77 kJ/mol

(b) A la conformación B se le asigna la energía potencial relativa de ...

- ... 0 kJ/mol
- ... 26 kJ/mol
- ... 41 kJ/mol
- ... 77 kJ/mol

(c) A la conformación C se le asigna la energía potencial relativa de ...

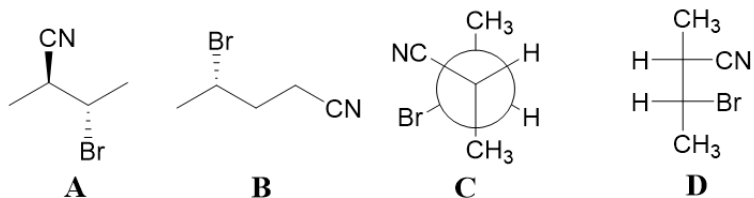
- ... 0 kJ/mol
- ... 26 kJ/mol
- ... 41 kJ/mol
- ... 77 kJ/mol

(d) El conformero gauche es la conformación ...

- A
- B
- C
- Ninguno de los anteriores

### Problema 6: Química Orgánica - Estereoisomería

Se cuenta con los siguientes compuestos:



Elige la opción correcta en cada uno de los siguientes ítems.

(a) Los compuestos A y B ...

- ... son isómeros estructurales.
- ... son estereoisómeros.
- ... no son isómeros.

(b) Los compuestos A y C son ...

- ... enantiómeros.
- ... diasterómeros.
- ...isómeros de posición.

(c) Los compuestos A y D son ...

- ... enantiómeros.
- ...isómeros de posición.
- ... diasterómeros.

¡Terminaste!

Hasta aquí llegó el examen. Te recordamos que al apretar "Submit" o "Enviar" tu examen será enviado a los correctores, y no podrás revisar o cambiar tus respuestas.

Con eso en mente, te invitamos a que en caso de que desees introducir cambios lo hagas antes de enviar. Puedes ir hacia atrás y navegar por todas las preguntas del examen, revisando todo lo que estuviste completando.

¡Muchas gracias por participar!

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios