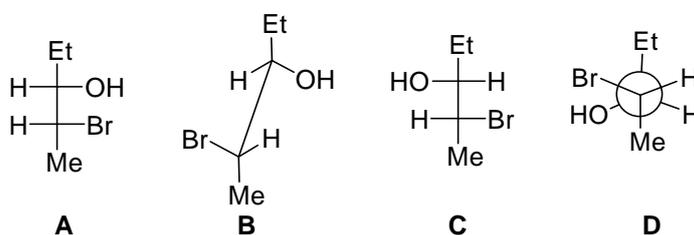


25ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
 1 DE SEPTIEMBRE DE 2015
 CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL 3

Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. A menos que se indique lo contrario, puedes suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

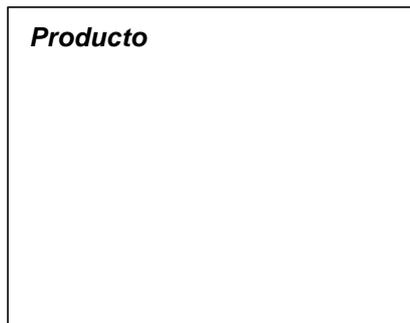
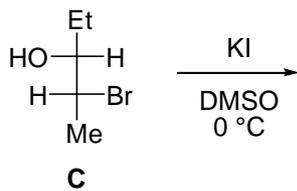
Problema 1. (a) Dados los siguientes compuestos,



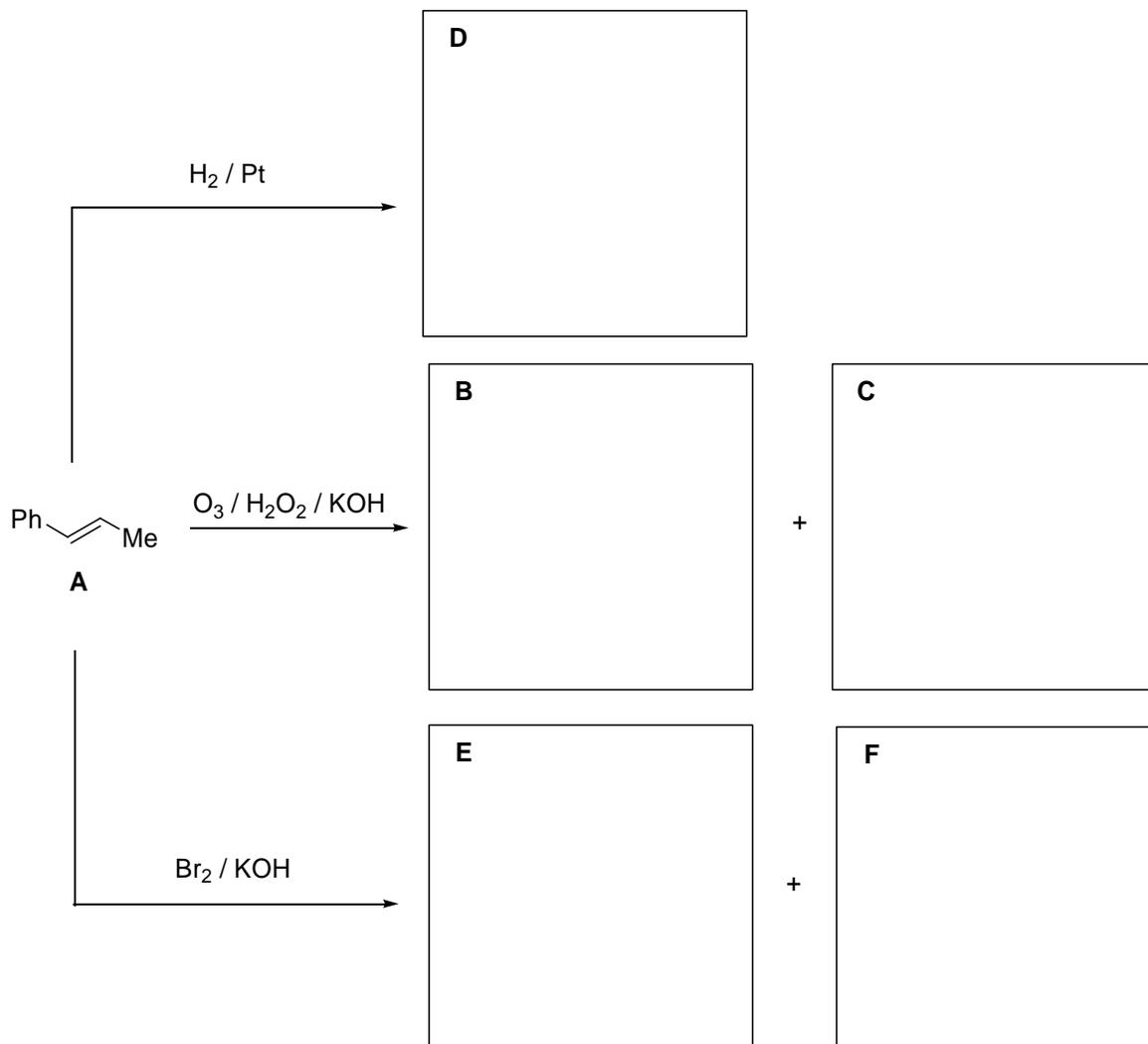
Indica la relación de estereoisomería que existe entre ellos, marcando con una cruz (X) las respuestas correctas.

- (i) Los compuestos **A** y **B** son enantiómeros.
- (ii) Los compuestos **A** y **C** son diastereómeros.
- (iii) los compuestos **C** y **D** son enantiómeros.
- (iv) El compuesto **B** es un estereoisómero de **D**.
- (v) Los compuestos **C** y **B** son enantiómeros.
- (vi) Los compuestos **D** y **A** son enantiómeros.

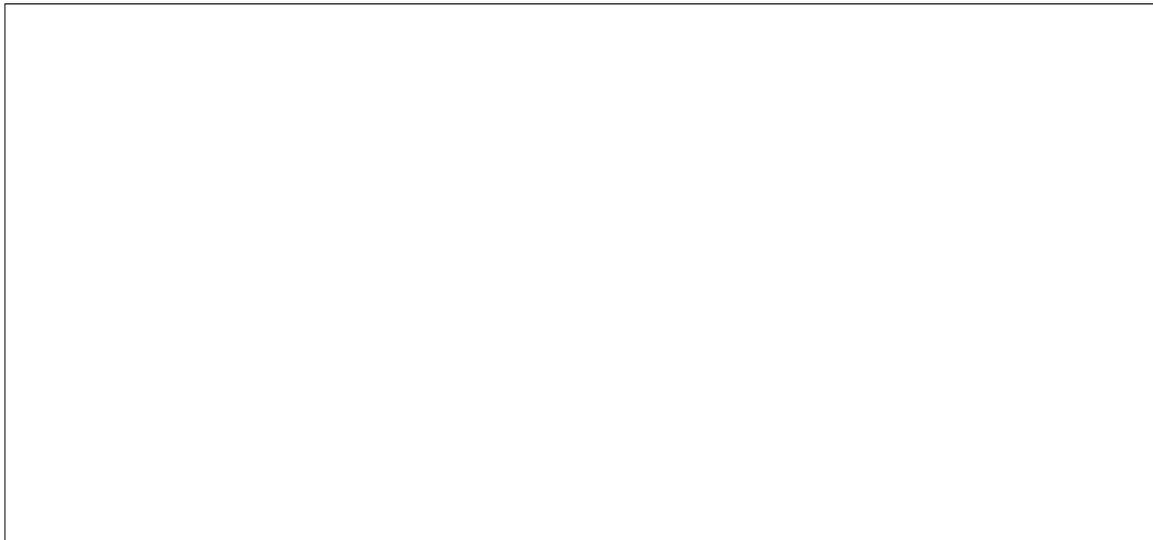
(b) El tratamiento del compuesto **C** con KI en DMSO (dimetilsulfóxido; solvente polar aprótico) da un único producto que presenta actividad óptica. Dibuja, en proyección de Fischer, el producto que se obtiene en esta reacción en el correspondiente recuadro.



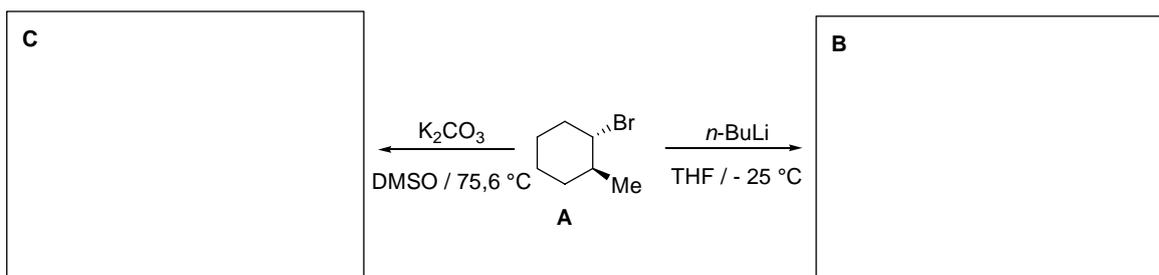
(c) Completa el siguiente esquema de reacciones, dibujando los productos en los correspondientes recuadros, teniendo en cuenta la estereoquímica de la reacción.



(d) Escribe detalladamente el mecanismo de la transformación de **A** a **E** en el correspondiente recuadro.



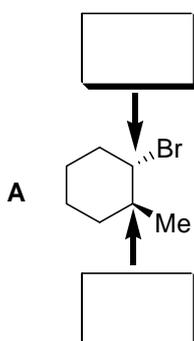
Problema 2. En el laboratorio de la OAQ se decidió estudiar las siguientes reacciones.



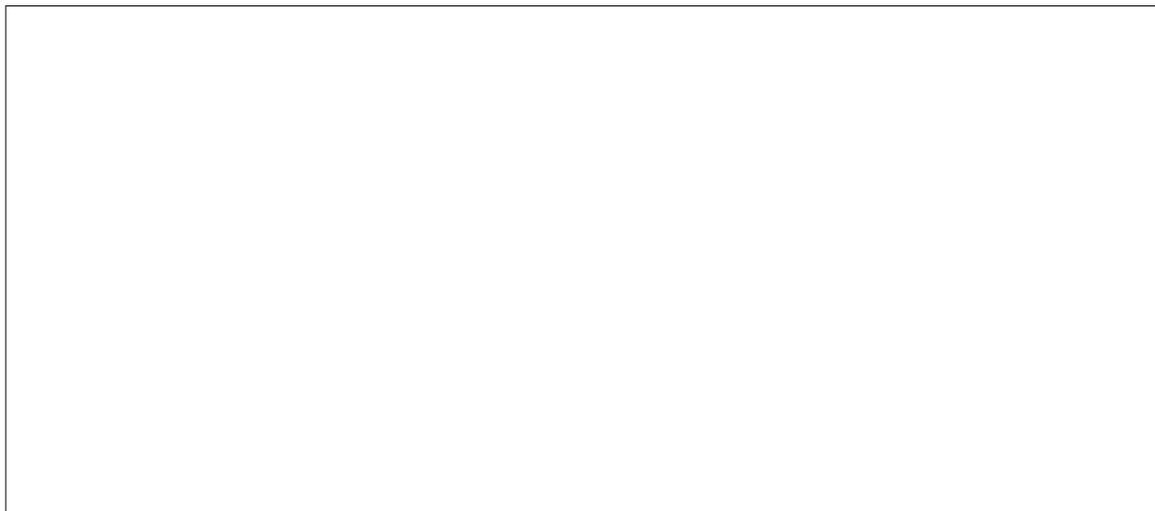
(a) Dibuja los productos que se forman en los correspondientes recuadros para cada una de las reacciones.

Nota: THF es la sigla para el solvente tetrahidrofurano y DMSO es la sigla para el solvente dimetilsulfóxido, ambos solventes polares apróticos.

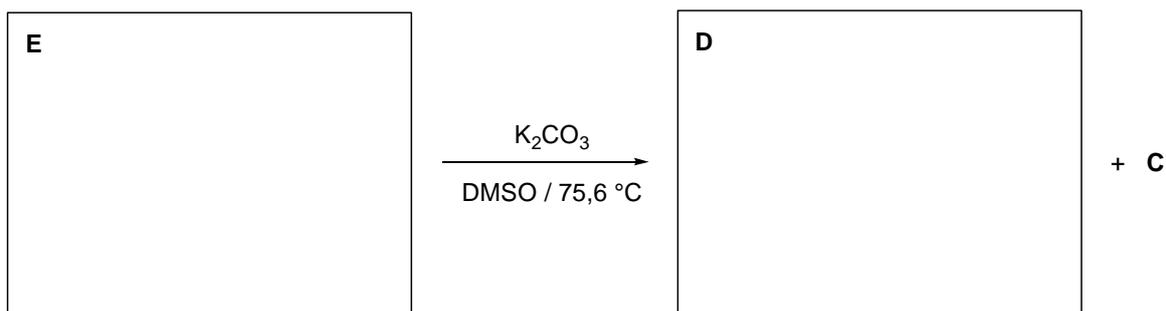
(b) Asigna la configuración absoluta de los centros estereogénicos de la molécula **A**.



(c) Escribe detalladamente el mecanismo de la transformación química de **A** a **C**.



(d) El compuesto **E** es un diastereómero de **A**. Cuando se trata al compuesto **E** con una base, como K_2CO_3 , se obtienen dos productos, **C** y **D**. Dibuja las estructuras de los compuestos **E** y **D** en los correspondientes recuadros.



(e) ¿Qué productos se obtienen si se trata al compuesto **A** con una base en un solvente polar prótico, por ejemplo, MeOH? Dibuja los productos formados en el correspondiente recuadro.



(f) Dibuja el intermediario que se forma en la reacción descrita en el ítem (e) en el correspondiente recuadro.

Intermediario de reacción

Problema 3.

(a) Se desean preparar 50,00 mL de una solución de ácido 3-cloropropanoico ($\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$, al que podrás llamar HClPr, $\text{pK}_a = 4,11$) de concentración $1,50 \times 10^{-2}$ M. Para ello dispones en el laboratorio, además del material volumétrico adecuado, de una solución de dicho ácido de concentración 1,2 % p/p y densidad 1,08 g/mL y, obviamente, de agua destilada. Determina el volumen de la solución de HClPr 1,2 % p/p que será necesario para preparar los 50,00 mL de la solución requerida.

V de HClPr 1,2 % p/p (en mL) = _____ mL

(b) Si se realiza una dilución 1:10 de la solución de HClPr de concentración 1,2 % p/p, ¿cuál es el pH de la solución resultante?

pH = _____

(c) Calcula la relación de concentraciones [3-cloropropanoato] / [ácido 3-cloropropanoico] en el equilibrio, para la solución de HClPr de concentración $1,50 \times 10^{-2}$ M.

[3-cloropropanoato] / [ácido 3-cloropropanoico] = _____

(d) Para la solución de HClPr 1,2 % p/p indica (sin realizar cálculos) como será la relación de concentraciones [3-cloropropanoato] / [ácido 3-cloropropanoico] (mayor, igual, menor) en comparación a la relación calculada en el ítem anterior.

(e) Marca con una X todas las opciones que consideres correctas, en los recuadros correspondientes:

i- Una solución de ácido cloroacético ($pK_a = 2,11$) es más ácida que una solución de ácido 3-cloropropanoico de idéntica concentración.

ii- Una solución de ácido cloroacético ($pK_a = 2,11$) tendrá, en el equilibrio, un menor grado de disociación que una solución de ácido 3-cloropropanoico de idéntica concentración.

iii- El pH de una solución de 3-cloropropanoato de sodio será más básico que el de una solución de cloroacetato de sodio de idéntica concentración.

iv- El pH de una solución de amoníaco ($pK_b = 4,75$) será más básico que el de una solución de 3-cloropropanoato de sodio de idéntica concentración.

v- Si se realiza una dilución 1:5 de una solución de ácido 3-cloropropanoico el pH se mantiene invariable.

(f) Si a 250 mL de una solución de ácido 3-cloropropanoico de concentración $1,50 \times 10^{-2}$ M se le agregan, sin cambio de volumen, 5×10^{-3} moles de NaOH (s), determina la concentración de ácido 3-cloropropanoico en el equilibrio.

[ácido 3-cloropropanoico] = _____ M