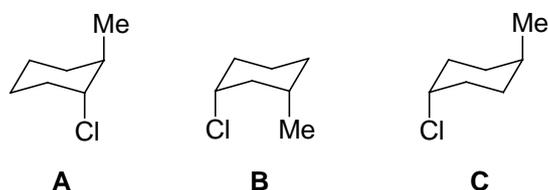


26ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
 1 DE SEPTIEMBRE DE 2016
 CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL 3

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 conformeros,



Indique, en los correspondientes recuadros, las interacciones 1,3-diaxiales que presentan cada uno de ellos.

Interacciones 1,3-diaxiales de A

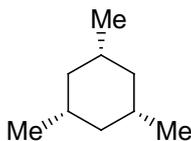
Interacciones 1,3-diaxiales de B

Interacciones 1,3-diaxiales de C

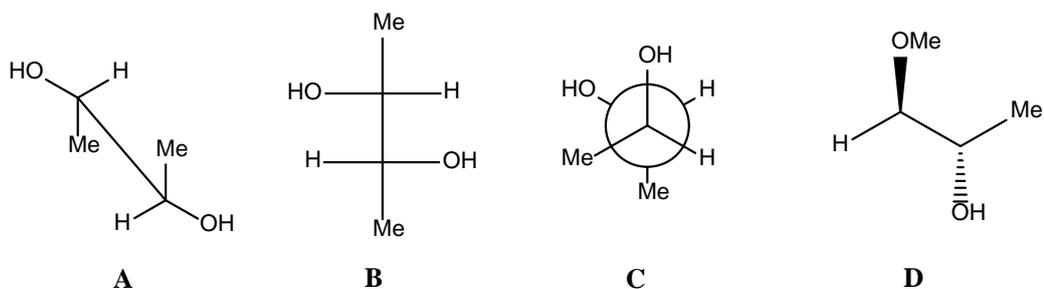
Dichas interacciones 1,3-diaxiales presentarán diferentes valores de energía. Ordénalas por energía creciente escribiendo en cada recuadro el tipo de interacción 1,3-diaxial.

<<

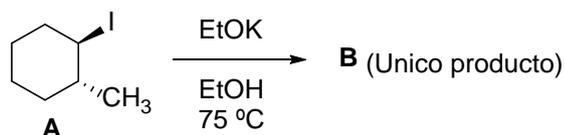
(b) Dibuja el conformero más estable de la siguiente molécula.



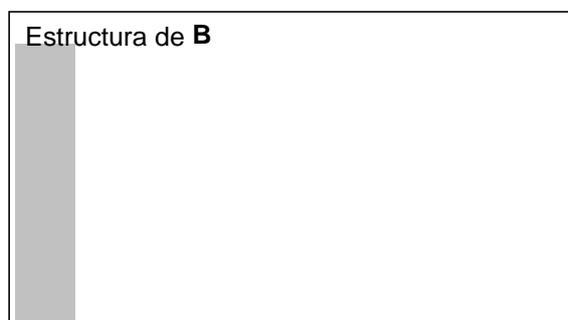
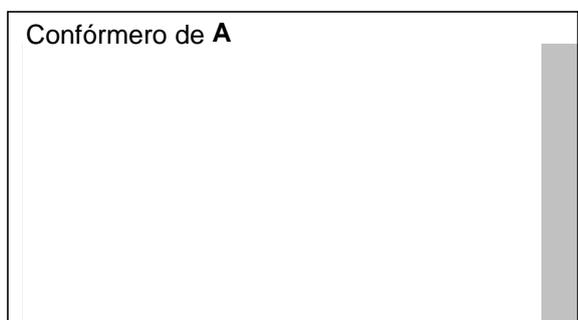
(c) Indique qué relación de estereoisomería existe entre los siguientes compuestos:



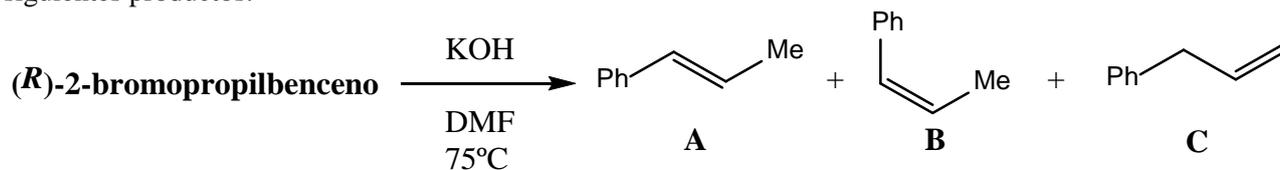
(d) En el laboratorio se llevó a cabo la siguiente reacción:



Dibuja el conformero de **A** que es responsable de dar el único producto **B** y la estructura del compuesto **B** en los correspondientes recuadros.



Problema 2. Cuando al (*R*)-2-bromopropilbenceno se lo trata con KOH en DMF a 75°C se obtienen los siguientes productos:



Nota: la DMF se nombra dimetilformamida y es un solvente polar aprótico.

(a) Dibuja la estructura del (*R*)-2-bromopropilbenceno en el recuadro.



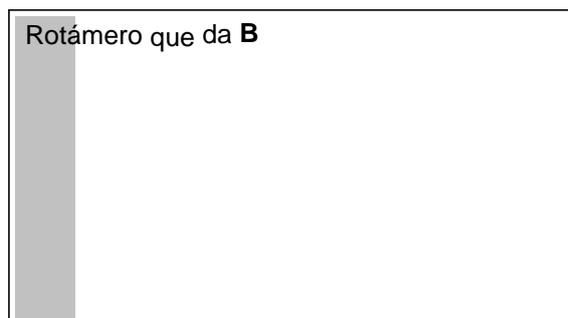
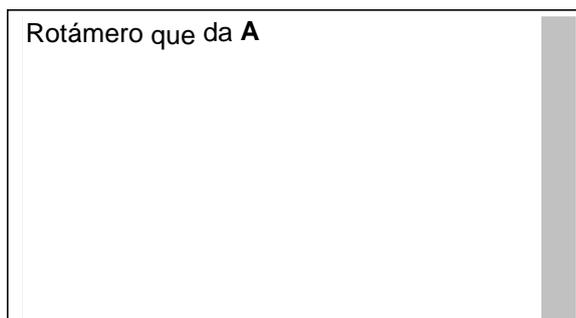
(b) ¿De qué tipo de reacción se trata la transformación química? Marca con una cruz (X) la respuesta que tú consideras correcta en el correspondiente casillero.

S_N1 S_N2 $E2$ $E1$

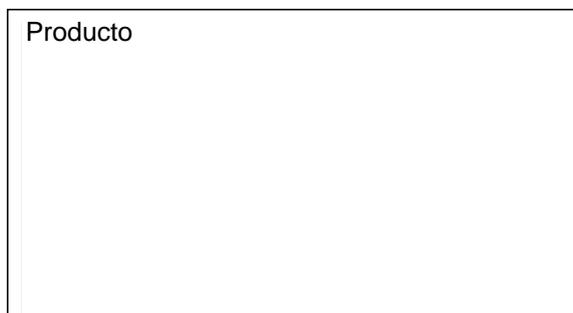
(c) El compuesto **A** es el producto mayoritario porque: (Marca con una cruz (X) las respuestas que tú consideras correctas en los correspondientes casilleros).

- (i) Por que es el producto menos estable.
- (ii) Por que es el producto más estable.
- (iii) Por que es el producto más sustituido.
- (iv) Por que es el único producto que se forma.
- (v) Por que presenta un $[\alpha]_D$ igual a 0° .

(d) Dibuja los rotámeros en proyección de Newman que son los responsables de dar los productos **A** y **B** en los correspondientes recuadros.



(e) ¿Qué producto se obtiene al tratar al (*R*)-2-bromopropilbenceno con KCN en DMF a 25°C ? Dibuja la estructura del producto formado en el recuadro.



Problema 3.

- (a) La constante de acidez, K_a , del ácido iodoacético ($\text{ICH}_2\text{CO}_2\text{H}$) vale $6,68 \times 10^{-4}$ a temperatura ambiente. Determina la concentración molar de todas las especies presentes en el equilibrio si se cuenta en el laboratorio con una solución de ácido iodoacético de concentración 15,00 % m/m y densidad 1,030 g/mL. (Dato adicional: $K_w = 1 \times 10^{-14}$).

$$[\text{ICH}_2\text{CO}_2\text{H}] = \text{_____ M}$$

$$[\text{ICH}_2\text{CO}_2^-] = \text{_____ M}$$

$$[\text{H}^+] = \text{_____ M}$$

$$[\text{OH}^-] = \text{_____ M}$$

- (b) Si ahora cuentas con una solución de ácido iodoacético de la cual se conoce que su grado de disociación es del 5,5 %, ¿cuál es la concentración analítica molar de dicha solución?

$$[\text{ICH}_2\text{CO}_2\text{H}]_{\text{analítica}} = \text{_____ M}$$

(c) Buscando en el laboratorio, encuentras una botella con una solución de identidad desconocida. En la etiqueta figura que la concentración de dicha solución es $7,5 \times 10^{-3}$ M. Para conocer la identidad de la molécula presente en la solución decides medir el pH de la misma, encontrando que es 3,45. ¿Cuál de las siguientes podría ser la identidad de la molécula presente en la solución?

HCl; NH_3 ($\text{pK}_b = 4,75$); Ácido cloroacético ($\text{pK}_a = 2,865$); Ácido acético ($\text{pK}_a = 4,75$); HCN ($\text{pK}_a = 9,21$).

Realiza en el recuadro los cálculos que consideres convenientes para la identificación.

Identidad de la molécula en solución = _____

(d) Una solución que contiene HCl 0,1 M y ácido iodoacético de igual concentración, presenta un pH de 1. ¿Cuál/es de las siguientes opciones son correctas? Marca con una X en los recuadros correspondientes.

i- El ácido iodoacético no se disocia apreciablemente en dicha solución.

ii- El pH de la solución está dado principalmente por la disociación del ácido iodoacético.

iii- El grado de disociación del ácido iodoacético en dicha solución es mayor que el que se observa en una solución 0,1 M de dicho ácido.

iv- La concentración de ácido iodoacético en equilibrio es prácticamente 0,1 M.

v- La concentración de Cl^- en el equilibrio es 0,1 M.

(e) Si se mezclan 20,0 mL de solución de ácido iodoacético 0,1 M con 10,0 mL de solución de NaOH 0,2 M, se verifica que el pH de la solución resultante es 8,00. Indica si las siguientes observaciones son verdaderas (V) o falsas (F) en los recuadros correspondientes:

i- El pH de la solución está dado principalmente por el exceso de NaOH.

ii- El pH de la solución está dado principalmente por la hidrólisis del iodoacetato.

iii- La concentración de ácido iodoacético en el equilibrio es despreciable frente a la concentración de iodoacetato en el equilibrio.

iv- La concentración de iones Na^+ en el equilibrio es 0,067 M.

v- La concentración de iodoacetato en el equilibrio es prácticamente 0,067 M.

(f) Determina la concentración de ácido iodoacético en el equilibrio si se mezclan 25,0 mL de solución de ácido iodoacético 0,250 M con 50,0 mL de solución de NaOH 0,125 M. Puedes suponer que los volúmenes son aditivos.

$[\text{ICH}_2\text{CO}_2\text{H}]_{\text{equilibrio}} = \text{_____ M}$