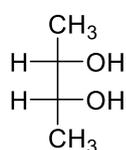


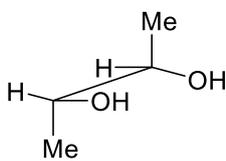
27^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
15 DE AGOSTO DE 2017
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL 3

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.

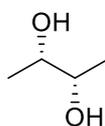
EJERCICIO 1. (a) Dados los siguientes compuestos:



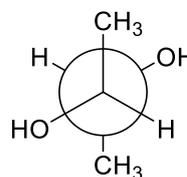
A



B



C



D

¿Cuál es la relación de estereoisomería que existe entre ellos? Marca con una cruz (X) las respuestas que consideres correctas.

(i) Los compuestos **A** y **B** son un par de diastereómeros.

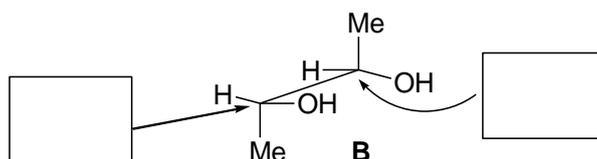
(ii) Los compuestos **B** y **D** son un par de enantiómeros.

(iii) Los compuestos **A** y **D** son la misma molécula.

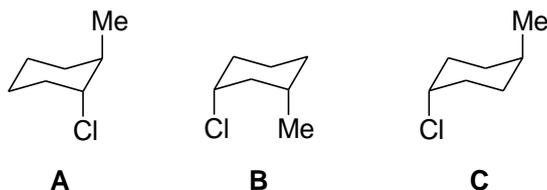
(iv) El compuesto **A** es un compuesto *meso*.

(v) Los compuestos **B** y **C** son un par de enantiómeros.

(b) Asignar la configuración absoluta de los centros estereogénicos presentes en el compuesto **B** escribiendo tu respuesta en el correspondiente casillero.



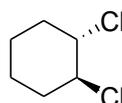
(c) ¿Cuál de los siguientes isómeros presentará mayor energía?



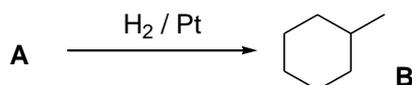
Marca con una cruz (X) la respuesta que tú consideras correcta.



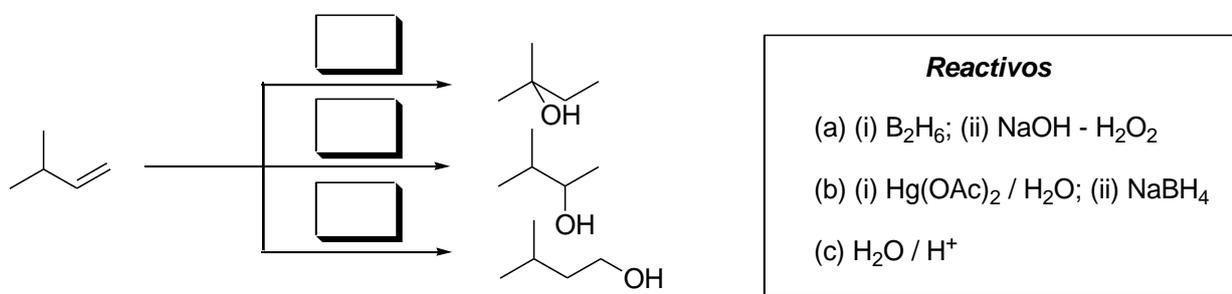
(d) Dibuja el conformero más estable de la siguiente molécula.



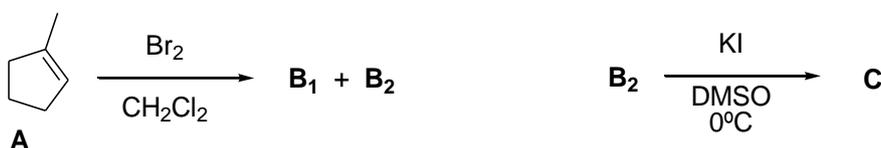
EJERCICIO 2. (a) Dibuja todos los alquenos posibles que permitan obtener metilciclohexano (**B**) a través de una reacción de hidrogenación catalítica.



(b) Escribe en los correspondientes casilleros los reactivos necesarios para realizar las siguientes transformaciones.



(c) En el laboratorio de la OAQ se llevaron a cabo las siguientes reacciones.



(i) Dibuja las estructuras de los compuestos **B**₁, **B**₂ y **C**, indicando la estereoquímica de los productos en ambas reacciones.

(ii) Sabiendo que el nombre IUPAC del compuesto **C** es (1*S*,2*R*)-1-bromo-2-iodo-1-metilciclopentano. ¿Cuáles serán las configuraciones absolutas de los centros estereogénicos del compuesto **B**₁? Marca con una cruz (X) las respuestas que tú consideras correctas.



(i) 1S,2S

(ii) 1R,2S

(iii) 1S,2R

(iv) 1R,2R

(iii) ¿Cuál es el mecanismo que ocurre en la transformación de **B**₂ a **C**? Marca con una cruz (X) las respuestas que tú consideras correctas.

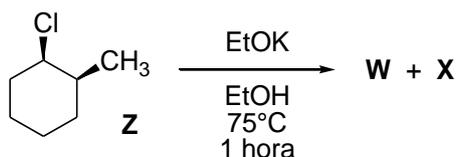
(i) E₁

(ii) S_N2

(iii) E₂

(iv) S_EA

(d) En otra oportunidad se llevó a cabo la siguiente reacción.



(i) Dibuja las estructuras de los compuestos **W** y **X**, sabiendo que el compuesto **X** es el producto minoritario.

(ii) ¿Por qué el compuesto **X** es el producto minoritario? Marca con una cruz (X) las respuestas que tú consideras correctas.

(i) Porque es el alqueno más sustituido

(iii) Porque es el único alqueno

(ii) Porque es el alqueno menos sustituido

(iv) Porque es el alcano menos sustituido

EJERCICIO 3.

Se cuenta en el laboratorio con las siguientes soluciones acuosas: (1) HCl de pH = 2; (2) NH₄Cl 0,01 M (pK_a NH₄⁺ = 9,25); (3) HAc 0,01 M (ácido acético, pK_a HAc = 4,75); (4) NH₃ 0,01 M (pK_b NH₃ = 4,75); (5) NaOH de pH = 12. (Dato adicional: pK_w = 14)

(a) Si a 50,0 mL de la solución (1) se le agregan agua destilada hasta un volumen final de 250,0 mL, calcula el pH de la solución resultante.

pH = _____



(b) Determina la concentración de todas las especies presentes en el equilibrio en la solución (2).

$[\text{NH}_3] =$ _____ M	$[\text{NH}_4^+] =$ _____ M
$[\text{H}^+] =$ _____ M	$[\text{OH}^-] =$ _____ M
$[\text{Cl}^-] =$ _____ M	

(c) Si se mezclan 50,0 mL de la solución (1) con 200,0 mL de la solución (2), se obtiene una solución donde el pH = 2,70. Indica cuál/es de las siguientes afirmaciones es/son correctas, marcando con una "X" en los recuadros correspondientes:

i- El NH_4^+ no hidroliza apreciablemente en la solución mezcla.

ii- El pH de la solución mezcla es prácticamente idéntico al que se hubiese obtenido si los 50,0 mL de la solución (1) se llevaban a 250,0 mL finales con agua destilada.

iii- Tanto la disociación del HCl como la del NH_4^+ aportan apreciablemente al pH medido en la solución mezcla.

iv- El grado de disociación del NH_4^+ en la solución mezcla es idéntico al que se obtendría si los 200,0 mL de la solución (2) se mezclasen con 50,0 mL de agua destilada.

v- La concentración de Cl^- en el equilibrio es 0,01 M.



(d) Si se mezclan volúmenes idénticos de las soluciones (3) y (4) se obtiene una solución resultante de NH_4Ac de $\text{pH} = 7,00$. Determina la concentración de todas las especies presentes en el equilibrio.

$[\text{NH}_3] =$ _____ M	$[\text{NH}_4^+] =$ _____ M
$[\text{HAc}] =$ _____ M	$[\text{Ac}^-] =$ _____ M
$[\text{OH}^-] =$ _____ M	$[\text{Cl}^-] =$ _____ M

(e) Indica si las siguientes afirmaciones son Verdaderas (V) o Falsas (F) en los recuadros correspondientes.

i- El pH de la solución (3) es mayor al pH de la solución (2).

ii- Si se mezclan volúmenes iguales de las soluciones (3) y (5) se obtiene una solución resultante de pH básico.

iii- Si se mezclan volúmenes iguales de las soluciones (3) y (4) el $\text{pH} = 7$ ya que $\text{pK}_a \text{HAc} = \text{pK}_b \text{NH}_3$ y $[\text{HAc}]_{\text{analítica}} = [\text{NH}_3]_{\text{analítica}}$.

iv- Si se mezclan volúmenes iguales de las soluciones (1) y (4) se obtiene una solución resultante de pH básico.



(f) Determina el pH si a 50,0 mL de la solución (3) se le agregan 75,0 mL de la solución (5). Puedes suponer que los volúmenes son aditivos.

pH = _____