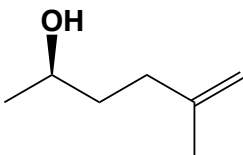
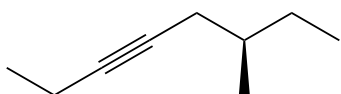


QUÍMICA ORGÁNICA (QUIM 3031)  
 TERCER EXAMEN PARCIAL  
 21 DE NOVIEMBRE DE 2013

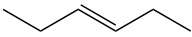

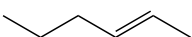
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
 NÚMERO DE ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_  
 SECCIÓN: \_\_\_\_\_

El examen consta de 16 preguntas que suman 105 puntos (de los cuales 5 puntos son bono). Tendrá dos horas para completarlo de manera **clara y organizada**. Se provee una tabla con datos espectroscópicos en la última página. **NO LA DESPRENDA. ¡Éxito!**

1. Nomenclatura: Escriba el nombre IUPAC para los siguientes compuestos. No olvide incluir la estereoquímica cuando aplique. **(6 pts)**



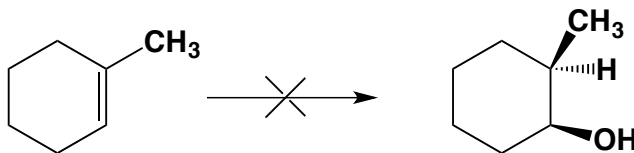
2. Seleccione la combinación de alqueno (**A, B o C**) y condiciones de reacción (**I, II o III**) que generan un compuesto meso. **(4 pts)**

Alqueno	Condiciones de reacción
 <b>A</b>	<b>I</b> <b>H<sub>2</sub>, Pd/C</b>
 <b>B</b>	<b>II</b> <b>Br<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub></b>
 <b>C</b>	<b>III</b> <b>1. Hg(OAc)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O</b> <b>2. NaBH<sub>4</sub></b>

El alqueno seleccionado es \_\_\_\_\_. Las condiciones de reacción seleccionadas son \_\_\_\_\_.

Ptos \_\_\_\_\_

3. Explique por qué el producto ilustrado no puede prepararse a partir de 1-metilciclohexeno mediante los métodos estudiados para preparar alcoholes. (3 ptos)



4. Para la siguiente reacción conteste las preguntas a y b. (8 ptos)



**(-)-(R)-4-bromo-1-penteno**

- a) Dibuje la estructura tridimensional de el/los estereoisómero(s) del producto que se genera(n) en la reacción.

- b) Indique si las siguientes aseveraciones son ciertas o falsas. Explique las falsas.

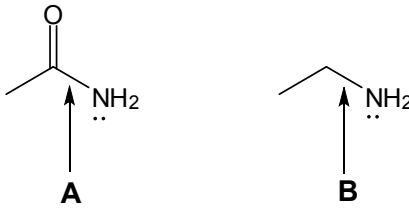
\_\_\_ El producto de esta reacción es una mezcla racémica.

\_\_\_ Se genera un carbono asimétrico en esta transformación.

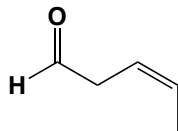
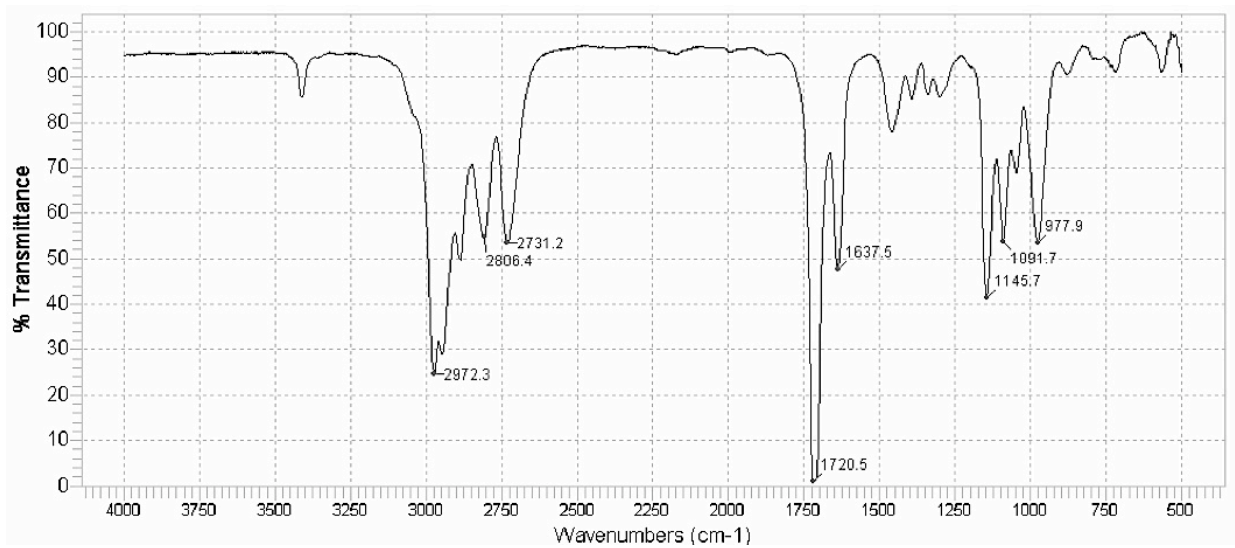
\_\_\_ Se genera una mezcla de productos que es ópticamente **inactiva**.

\_\_\_ El enantiómero de **(-)-(R)-4-bromo-1-penteno** es dextrorrotatorio.

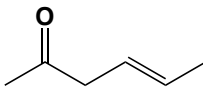
5. ¿Cuál banda de alargamiento C–N se observará a mayor número de onda? **Justifique su respuesta. (3 pts)**



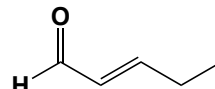
6. Seleccione el compuesto que genera el siguiente espectro de infrarrojo. **Justifique su respuesta. (4 pts)**



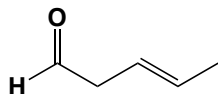
A



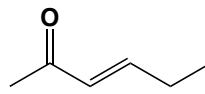
B



C



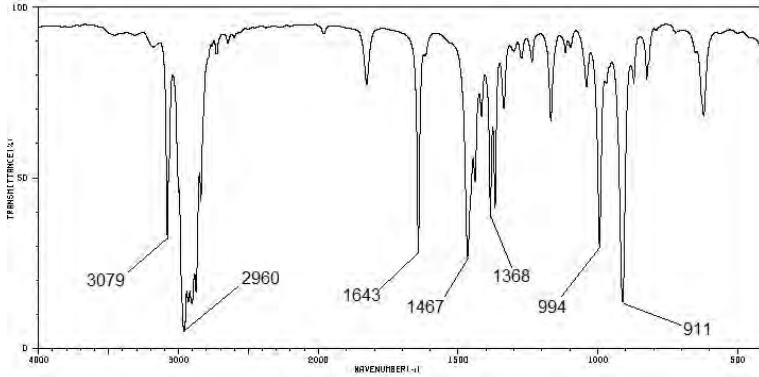
D



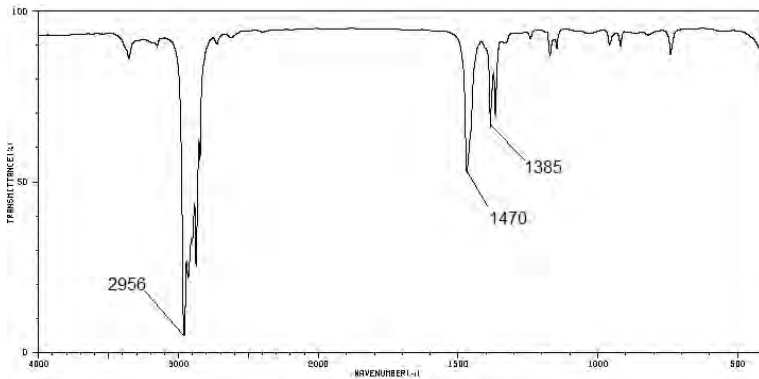
E

7. El compuesto aquiral **A** reacciona por dos métodos diferentes, formando los compuestos **B** y **C**. Fijese que **B** es aquiral y **C** es una mezcla racémica de un compuesto quiral. Proponga estructuras para **A**, **B** y **C** y dé las condiciones de las reacciones I y II. Se proveen los espectros de infrarrojo y fórmulas moleculares de **A**, **B** y **C**. Debe asignar las bandas relevantes en los espectros. (10 pts)

**Espectro de A**



**Espectro de B**

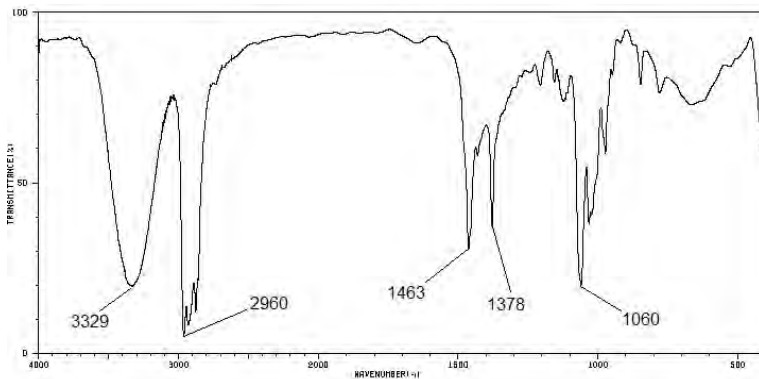


Compuesto aquiral A  
C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>

Reacción I

Reacción II

**Espectro de C**

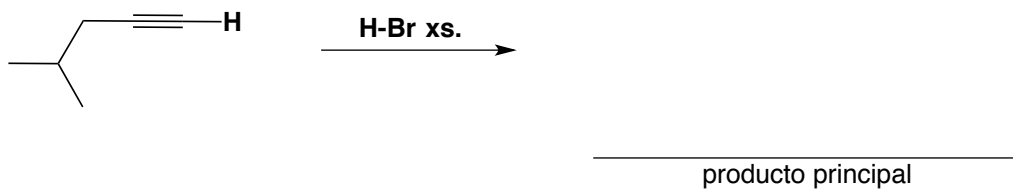


Compuesto aquiral B  
C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

Compuesto quiral C  
C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O

Ptos \_\_\_\_\_

8. Conteste las preguntas a-c: (10 ptos)



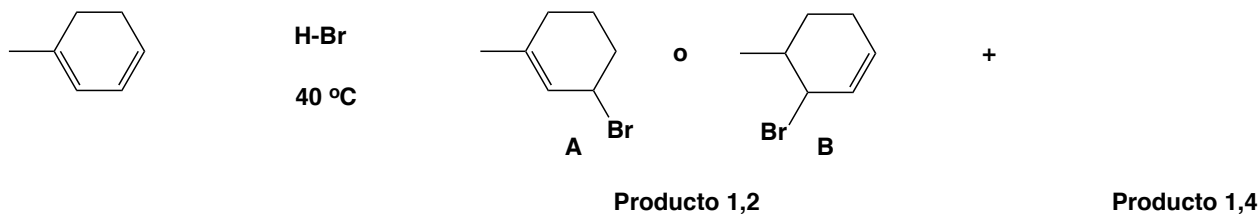
- a. Dibuje el producto principal en el espacio provisto. (2 ptos)
- b. Proponga un mecanismo razonable para la reacción e identifique el paso lento (determinante) de la reacción. (6 ptos)

c. Dibuje el estado de transición del primer paso. (2 ptos)

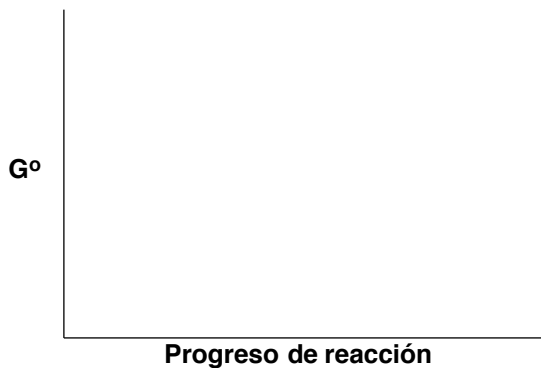


Ptos \_\_\_\_\_

9. Cuando el siguiente dieno reacciona con HBr a 40 °C predomina el producto de adición 1,2 en vez del producto 1,4. Conteste las preguntas **a-e**: (14 pts)



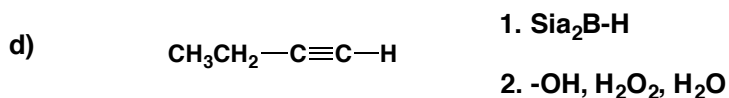
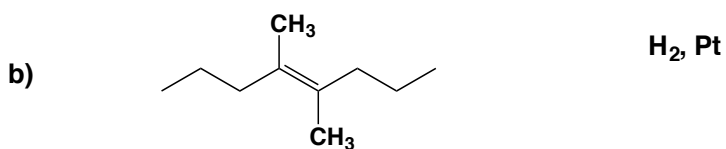
- a. Seleccione el producto principal 1,2 de esta reacción (**A** o **B**). Explique. (3 pts)
- b. Dibuje la estructura del producto secundario de adición 1,4 en el espacio provisto. (2 pts)
- c. Presente un mecanismo razonable para la formación de ambos productos, el 1,2 y el 1,4. (4 pts)
- d. Explique por qué predomina el producto de adición 1,2 en vez del 1,4. (2 pts)
- e. Compara los perfiles energéticos de las adiciones 1,2 y 1,4. Use línea sólida para la 1,2 y línea entrecortada para la 1,4. (3 pts)



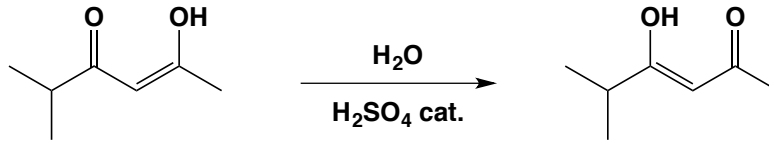
Ptos \_\_\_\_\_

10. La adición de HCl a (*E,E*)-3-metil-2,4-hexadieno en dietil éter como disolvente a  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  produce una mezcla de (*E*)-4-cloro-4-metil-2-hexeno (73%) y (*E*)-2-cloro-4-metil-3-hexeno (27%). Represente este resultado con estructuras y una ecuación química. (4 pts)

11. Complete cada una de las siguientes reacciones indicando la estructura de los reactivos, productos o las condiciones de reacción, según sea el caso. Indique la estereoquímica de los productos cuando sea relevante. (15 pts)



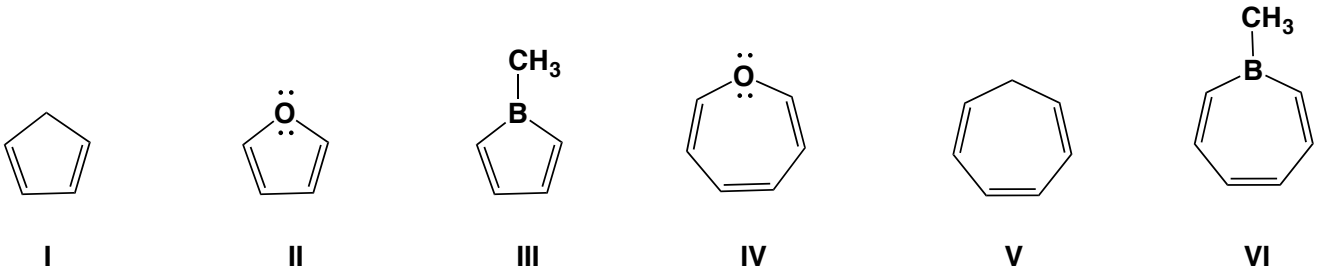
12. Proponga un mecanismo razonable para la siguiente transformación (5 ptos)



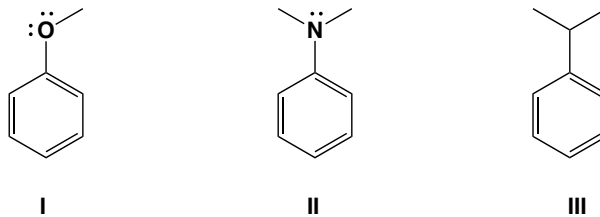
13. Conteste las preguntas a y b: (6 ptos)

a) Mencione las características de un compuesto aromático.

b) Seleccione entre los siguientes los compuestos aromáticos.

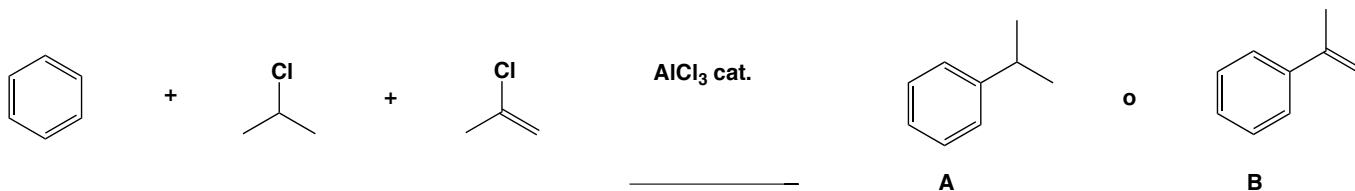


14. Seleccione el anillo de benceno con mayor densidad electrónica. Explique. (3 ptos)

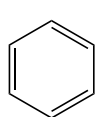




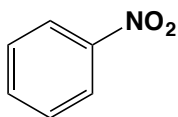
15. Seleccione el producto principal de la siguiente reacción. **Justifique su selección. (3 pts)**



16. Proponga un mecanismo razonable para la siguiente transformación (incluya la formación del electrófilo y las estructuras de resonancia de la especie intermedia que se genera en el paso determinante). Dibuje la estructura del híbrido de resonancia (complejo sigma) en el espacio provisto. **(7 pts)**



$\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$



\_\_\_\_\_

**Complejo  $\sigma$**

Ptos \_\_\_\_\_

Tabla de Absorciones Características en Espectroscopia de Infrarrojo

Compuesto	Estructura	Tipo de enlace	Número de onda, $\text{cm}^{-1}$	Intensidad
Alcanos	$\text{RCH}_2\text{CH}_3$	Estiramiento $\text{C}_{\text{sp}^3}\text{-H}$ Flexión $\text{C}_{\text{sp}^3}\text{-H}$ ( $\text{CH}_2$ ) Flexión $\text{C}_{\text{sp}^3}\text{-H}$ ( $\text{CH}_3$ )	3000-2880 1465-1450 1450 y 1375	Fuerte Mediana Medianas a débiles
Alquenos	$\text{C}=\text{C}$  (dos bandas) $\rightarrow$	Estiramiento $\text{C}_{\text{sp}^2}\text{-H}$ Estiramiento $\text{C}=\text{C}$ Flexión $\text{C}_{\text{sp}^2}\text{-H}$ : monosustituido ( $\text{RCH}=\text{CH}_2$ ) trans disustituido ( $\text{R}_1\text{CH}=\text{CHR}_2$ ) 1,1-disustituido ( $\text{R}_2\text{C}=\text{CH}_2$ ) trisustituido ( $\text{R}_2\text{C}=\text{CHR}$ ) cis disustituido ( $\text{RCH}=\text{CHR}$ )	3140-3000 1680-1640 997-985 y 915-905 980-950 895-885 840-790 730-665	Mediana Mediana a débil Mediana y fuerte Fuerte Fuerte Mediana Fuerte
Alquinos terminales	$\text{RC}\equiv\text{C-H}$	Estiramiento $\text{C}_{\text{sp}}\text{-H}$ Estiramiento $\text{C}\equiv\text{C}$ Flexión $\text{C}_{\text{sp}}\text{-H}$	3330-3270 2260-2100 700-610	Fuerte Mediana a débil Fuerte
Alcoholes	$\text{R-OH}$	Estiramiento $\text{O-H}$ Estiramiento $\text{C-O}$ Estiramiento $\text{C-O}$ Alcohol 1° Estiramiento $\text{C-O}$ Alcohol 2° Estiramiento $\text{C-O}$ Alcohol 3°	3600-3400 1300-1000 1050-1000 1100-1050 1250-1150	Fuerte y ancha Fuerte Fuerte Fuerte Fuerte
Aminas	Amina 1° $\text{R-NH}_2$ Amina 2° $\text{R}_2\text{-NH}$ Amina 3° $\text{R}_3\text{-N}$	Estiramiento $\text{N-H}$ Amina 1° Flexión $\text{N-H}$ Amina 1° Estiramiento $\text{N-H}$ Amina 2° Estiramiento $\text{C-N}$ "Wag" $\text{N-H}$ aminas 1° o 2°	3500-3250 (dos bandas) 1650-1580 3500-3250 (una banda) 1250-1020 910-665	Mediana Mediana Mediana Mediana Fuerte y ancha
Nitrilos	$\text{R-C}\equiv\text{N}$	$\text{C}\equiv\text{N}$ estiramiento	2300-2240	Fuerte a Mediana
Éteres	$\text{R-O-R}$	Estiramiento $\text{C-O}$	1300-1000	Fuerte
Halogenuros	$\text{C-X}$	Estiramiento $\text{C-F}$ Estiramiento $\text{C-Cl}$ Estiramiento $\text{C-Br}$ Estiramiento $\text{C-I}$	1400-1000 850-550 690-515 600-485	Fuerte a Mediana Fuerte a Mediana Fuerte a Mediana Fuerte a Mediana
Cloruros de Acilo	$\text{RC(O)Cl}$	$\text{C=O}$ estiramiento $\text{C-Cl}$ estiramiento	1810-1775 730-550	Fuerte Fuerte
Anhidridos	$\text{RCO}_2\text{COR}$	$\text{C=O}$ estiramiento (dos bandas) $\text{C-O}$ estiramiento	1830-1800 y 1775-1740 1300-1000	Fuerte Fuerte
Aldehidos	$\text{RC(O)H}$	Estiramiento $\text{O=C-H}$ (dos bandas) Estiramiento $\text{C=O}$	2880-2820 y 2780-2720 1740-1725	Mediana a débiles Fuerte
Cetonas	$\text{RC(O)R}$	Estiramiento $\text{C=O}$	1720-1708	Fuerte
Ésteres	$\text{RCO}_2\text{R}$	Estiramiento $\text{C=O}$ Estiramiento $\text{C-O}$ (dos bandas)	1750-1735 1275-1200 y 1100-1000	Fuerte Fuertes a Medianas
Ácidos Carboxílicos	$\text{RCO}_2\text{H}$	$\text{O-H}$ estiramiento $\text{C=O}$ estiramiento $\text{C-O}$ estiramiento	3400-2700 1730-1700 1320-1210	Fuerte y ancha Fuerte Mediana
Amidas	Amida 1° $\text{RC(O)NH}_2$ Amida 2° $\text{RC(O)NHR}$ Amida 3° $\text{RC(O)NR}_2$	$\text{N-H}$ estiramiento $\text{N-H}$ flexión en el plano $\text{C=O}$ estiramiento	3350-3180 1640-1550 1680-1630	Fuerte Fuerte Fuerte

Preparado por: Prof. Aikomari Guzmán para los cursos QUIM 3031 y 3032.