



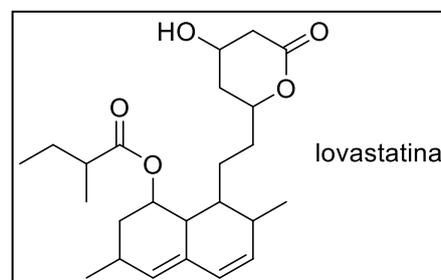
33<sup>a</sup> OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA  
18 DE AGOSTO DE 2023  
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL 3  
EXAMEN

Utilizá la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios.

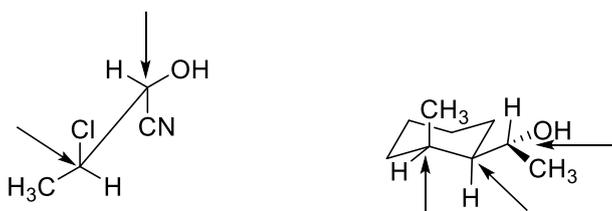
Nota: los distintos ítems de este examen no están relacionados entre sí. Si por algún motivo no podés resolver alguno de ellos, continúa con el siguiente.

**Ejercicio 1 (21 Puntos)**

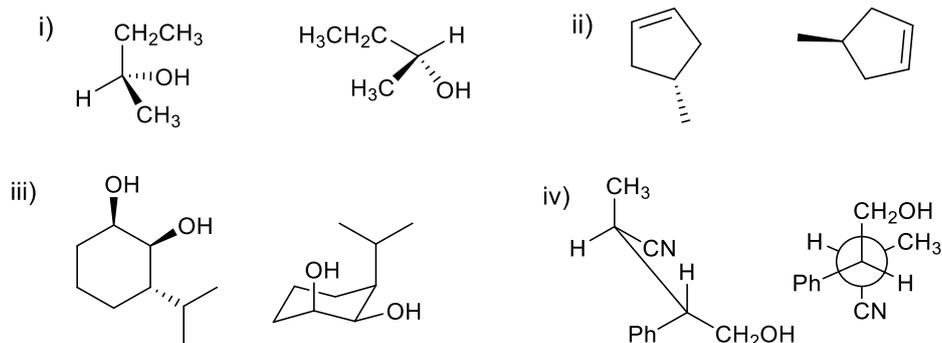
a) La lovastatina es una droga comercial utilizada para reducir la concentración de colesterol en sangre. Marca todos los carbonos asimétricos presentes en la molécula dibujando un círculo alrededor de cada uno:



b) Para las estructuras que figuran a continuación, determina la configuración absoluta de los carbonos señalados por las flechas:



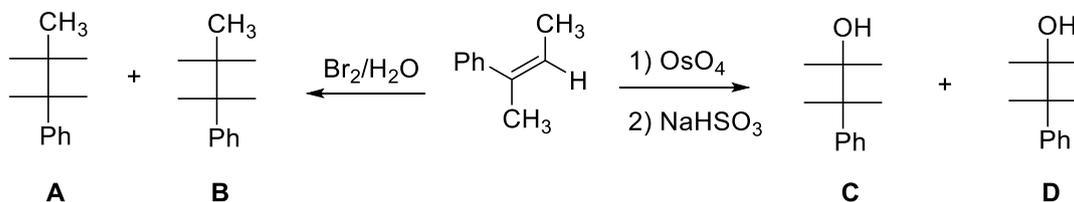
c) Para cada uno de los siguientes pares de estructuras, indica qué relación de isomería existe entre ambas moléculas:





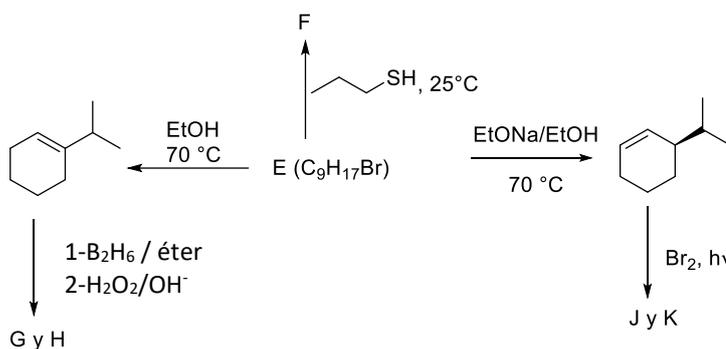
### Ejercicio 2 (16 Puntos)

Completa las proyecciones de Fischer **A**, **B**, **C** y **D** teniendo en cuenta los requerimientos estereoquímicos de las reacciones involucradas:

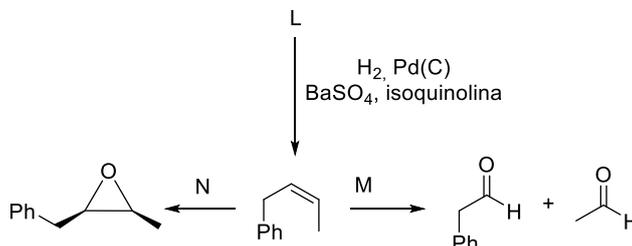


### Ejercicio 3 (29 Puntos)

a) Completá el siguiente esquema de reacciones indicando claramente la estereoquímica de los centros asimétricos para los compuestos **E**, **F**, **G**, **H**, **J** y **K** (en el dibujo, no es necesario determinar R/S).



b) Completá la siguiente secuencia de reacciones proporcionando estructuras para el compuesto de partida (**L**) y para los reactivos **M** y **N**:



### EJERCICIO 4. (34 puntos)

El **ácido fórmico**, también conocido como **ácido metanoico**, toma su nombre de la palabra latina *formica*, que significa “hormiga”. Esto se debe a que el mismo es un agente irritante secretado por algunas especies de hormigas a modo de defensa. Es un ácido monoprótico débil ( $pK_a = 3,75$  a



25°C) que se presenta como un líquido de olor penetrante. Su densidad a temperatura ambiente es de  $1,22 \text{ g mL}^{-1}$ . Para resolver este ejercicio puedes escribir al ácido fórmico como “HFor”. Y, recuerda, que la  $K_w$  vale  $1 \times 10^{-14}$  a 25°C.

a) Marca con una “X” la/s opción/es que consideres correcta/s, en los recuadros correspondientes:

i- Una solución de HFor 0,05 M tendrá exactamente el mismo pH que una solución de  $\text{HNO}_3$  de idéntica concentración.

ii- El grado de disociación del HFor será mayor cuanto mayor sea  $[\text{HFor}]_{\text{total}}$  en la solución.

iii- En una solución en la que  $[\text{HFor}]_{\text{total}} = [\text{HNO}_3]_{\text{total}} = 0,05 \text{ M}$ , la concentración de  $[\text{For}^-]$  en el equilibrio es despreciable.

iv- El grado de disociación del HFor en una solución 0,05 M será mayor al del ácido acético (HAc,  $\text{p}K_a = 4,75$ ) en una solución de la misma concentración.


b) Determina la concentración molar de todas las especies ( $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$ , HFor,  $\text{For}^-$ ) en el equilibrio en una solución acuosa 0,25% v/v de ácido fórmico.

c) Se desean preparar 150,0 mL de solución de ácido fórmico de  $\text{pH} = 5$  a partir de una solución  $5,00 \times 10^{-2} \text{ M}$  en este soluto. Calcula el volumen necesario de la misma (en  $\mu\text{L}$ ).

d) Para determinar la producción de ácido fórmico de una especie particular de hormigas se procedió según el siguiente protocolo. En primer lugar, se tomó una muestra de 10 hormigas, cuyo peso total resultó ser de 35 mg. La muestra se homogeneizó y se transfirió cuantitativamente a un Erlenmeyer con 50,0 mL de agua destilada y unas gotas de fenolftaleína. Se tituló dicha solución con  $\text{NaOH}$  0,005 M ( $f = 0,9875$ ) hasta viraje del indicador, que se observó luego de agregar 9,65 mL de titulante.

(i) Escribe la reacción que tiene lugar cuando se le agrega  $\text{NaOH}$  a una solución de ácido fórmico.

(ii) Suponiendo que todo el ácido presente en las hormigas es ácido fórmico, calcula el % m/m de este ácido en la muestra de hormigas analizada.

e) Calcula el pH del punto final de la titulación realizada en el ítem (d), considerando que los volúmenes son aditivos y que el volumen de la solución titulada no varía por el agregado de la muestra de hormigas.



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

i- El pH de una solución de NaFor 0,05 M será menor que el de una solución de NaAc de la misma concentración ( $pK_a \text{ HAc} = 4,75$ ).

ii- En una solución donde se cumple que  $[\text{NaOH}]_{\text{total}} = [\text{NaFor}]_{\text{total}} = 0,025 \text{ M}$ , la concentración de  $\text{For}^-$  en el equilibrio será prácticamente 0,025 M.

iii- Si se agregan 0,05 moles de NaFor a un litro de solución de NaOH 0,05 M, el pH de la misma prácticamente no se modifica.
