



Total: 12 preguntas

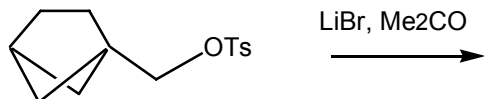
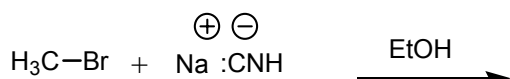
Tiempo asignado: 180 minutos

Mérida 2004

1.- Los compuestos sulfonados son agentes tensoactivos que se preparan por sulfonación de un compuesto aromático con ácido sulfúrico. La reacción de sulfonación es una reacción de:

- a) adición nucleofílica
- b) sustitución electrofílica
- c) sustitución nucleofílica
- d) adición electrofílica

2.- Escriba la estructura del producto principal de cada una de las siguientes reacciones:

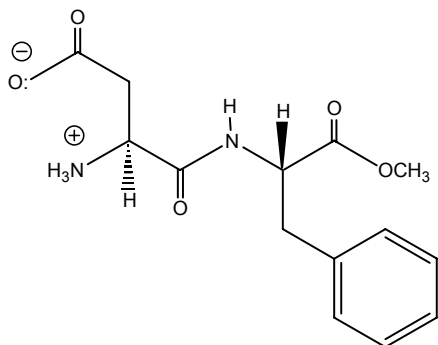


RESPUESTA

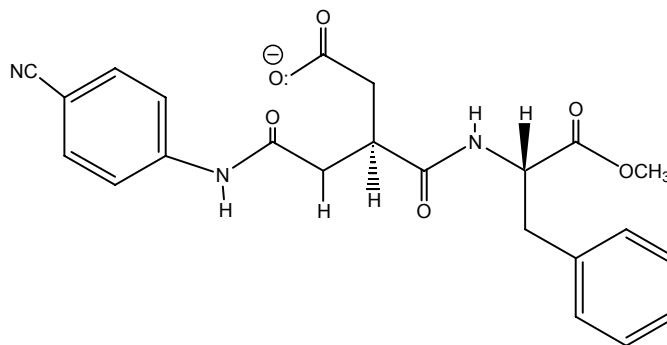
RESPUESTA



3.- El **aspartame** es un edulcorante que se descubrió en 1965, con una potencia de alrededor de 180 veces con respecto a la sacarosa, es decir una solución al 0.11% de **aspartame** tiene el mismo nivel de dulzura que una solución de sacarosa al 2%. El **superaspartame** es la arilurea derivada del **aspartame** el cual tiene una potencia de 14,000 veces con respecto a la sacarosa.



Aspartame



Superaspartame

Tanto el **aspartame** como el **superaspartame** son dos compuestos que son:

- a) Dos amidas
- b) Un carboxilato y una sal de amonio
- c) Un dipéptido
- d) Un disacárido

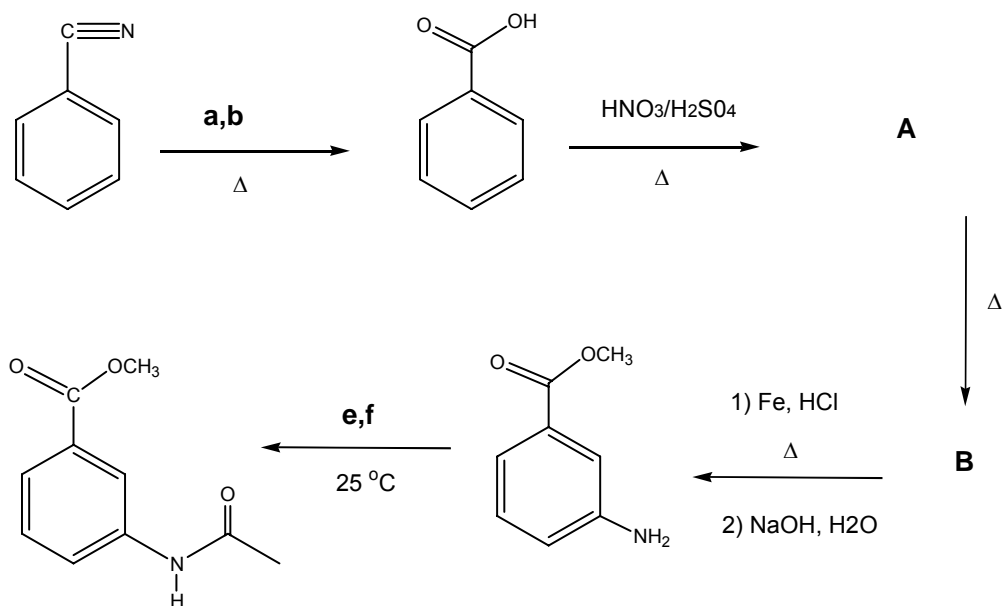
4.- Un hidrocarburo **A** tienen la fórmula molecular C_5H_{10} , el cual no reacciona con el agua de bromo, pero sí con el bromo en presencia de luz ultravioleta, dando lugar a un solo producto **B** con fórmula molecular C_5H_9Br . Cuando éste último compuesto se trata con hidróxido de potasio en etanol y con calentamiento a reflujo se convierte en un hidrocarburo **C** con fórmula molecular C_5H_8 , el cual se disuelve en cloroformo y después se hace reaccionar con ozono, seguido de un tratamiento con piridina para dar el 1,5-pentanodial. Proponga las estructuras de los compuestos **A**, **B** y **C** formados que estén de acuerdo con todos los datos indicados.

RESPUESTAS

--	--	--



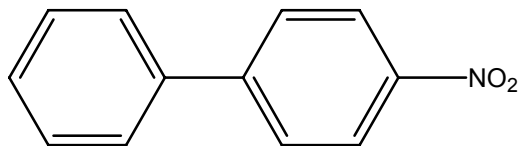
5.- Completa la siguiente secuencia, dando la estructura de los intermediarios o bien los reactivos necesarios para llevar a cabo cada una de las reacciones indicadas.



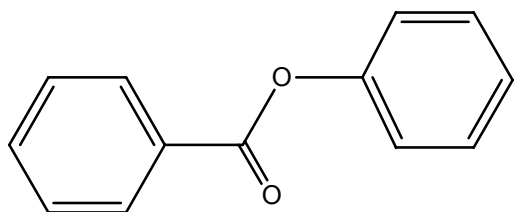
RESPUESTAS



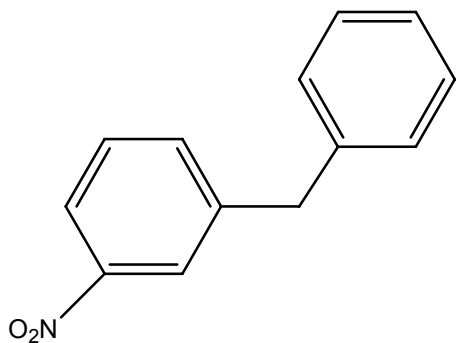
6.- Indica la estructura del producto principal de cada uno de los siguientes compuestos en la reacción de mononitración de cada uno de los mismos.



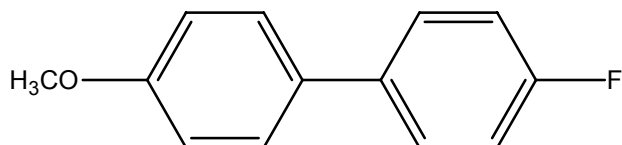
RESPUESTA



RESPUESTA



RESPUESTA



RESPUESTA



7.- El acetato de plata (AgAc) es una sal poco soluble que proviene del ácido acético, cuyo valor de Pka es igual a 4.8. A 20 °C, 100 g de agua disuelven 1.04 g de acetato de plata.

¿Cuál es la concentración molar del acetato de plata en una disolución saturada de acetato de plata, si se conoce que la densidad de la disolución es igual a 1.01 g/cm³.

Cálculos:

Concentración = _____ mol/L

¿Cuál es el valor del producto de solubilidad (Kps) del acetato de plata a 20 °C?

Cálculos:

Kps = _____

¿Cuál es el valor del pH de la disolución saturada de acetato de plata?

Cálculos:

pH = _____



8.- Cuando un competidor de la olimpiada titulaba una muestra de ≈ 0.640 g de un ácido orgánico puro (H_2A), observó dos cambios bruscos del valor del pH cuando había adicionado 40.00 y 80.00 mL de una disolución titulante de NaOH 0.100 M. Adicionalmente anotó que los valores de pH para volúmenes añadidos de 40.00, y 60.00 mL eran 5.85 y 8.08, respectivamente. Con estos datos el brillante estudiante olímpico pudo obtener información que tú deberás reproducir:

La masa molar del ácido es:

Cálculos:

Masa molar en (g/mol) =

Los valores del pKa del ácido son:

Cálculos:

pKa1 =

pKa2=

La posible fórmula del ácido es:

(EN EL EXAMEN NACIONAL SE CANCELO ESTE INCISO)



9.- Una tableta para calmar la acidez estomacal pesa 0.700 g y contiene únicamente una mezcla de carbonato de magnesio y de hidróxido de aluminio. Esta tableta puede neutralizar 20.00 milimoles del ácido clorhídrico del jugo gástrico por medio de dos reacciones químicas (una de ellas produce CO_2).

Indicar las dos reacciones químicas

1)

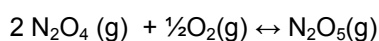
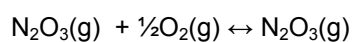
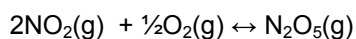
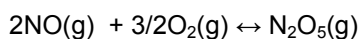
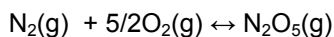
2)

¿Cuál es el porcentaje (en masa) de cada uno de los dos componentes de la tableta?

Cálculos:



10.- Entre los problemas de la contaminación ambiental esta la formación de óxidos de nitrógeno. Uno de los contaminantes más severos es el $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$, que al reaccionar con la humedad del medio ambiente produce HNO_3 dando lugar a la lluvia ácida. Las siguientes reacciones producen $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$



Se cuenta con la información de la tabla siguiente a 25°C :

Sustancia	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔG°_f (kJ/mol)
NO(g)	90.25	86.57
NO ₂ (g)	33.18	51.30
N ₂ O ₃ (g)	83.17	139.4
N ₂ O ₄ (g)	9.16	97.8
N ₂ O ₅ (g)	11.0	115

a) De las reacciones indicadas, escribe la que desprende más energía.

Calcula para la reacción: $2\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$

b) La constante de equilibrio $\Delta H^\circ_{25^\circ\text{C}}$:

c) $\Delta G^\circ_{25^\circ\text{C}}$:

d) $K_{eq}_{25^\circ\text{C}}$:

e) ¿A que temperatura se duplicará la constante de equilibrio? (suponga que el ΔH° de la reacción permanece constante)



11.- Un compuesto inorgánico en estado sólido está formado por iones. La parte catiónica del mismo presenta enlaces de coordinación y la aniónica tiene exclusivamente enlaces covalentes. El análisis elemental de ésta sustancia revela los siguientes porcentajes: %Fe= 9.418, %N= 14.173, %H= 3.059, %P=15.671 y %F=57.675. Como información adicional se demuestra la existencia de los enlaces P-F, Fe-N (enlace de coordinación) y N-H. La celda unitaria que presenta esta sustancia tiene los parámetros $a=b=c=22.653 \text{ \AA}$ y $\alpha=\beta=\gamma=90.0$, con una densidad $\rho=1.6936 \text{ g/cm}^3$. Con toda esta información determine lo que se pide en los siguientes incisos.

a) La fórmula mínima

b) La carga del catión

c) La carga del anión

d) Dibuje la estructura del catión

d) Dibuje la estructura del anión

f) ¿Cuál es el número de veces que se repite la fórmula mínima en la celda unitaria, Z _____



12.- Para resolver este problema deberás acomodar nueve diferentes elementos químicos en las nueve casillas correspondientes en este esquema:

Los símbolos de estos nueve elementos tienen como letra inicial precisamente las letras iniciales de la palabra EDUCACION. Como puede haber muchas combinaciones te damos algunos requisitos que deben cumplirse

- 1.- En la columna central hay dos metales que son buenos conductores de la corriente eléctrica y que se producen en forma importante en México.
- 2.- Los dos elementos que son gaseosos a temperatura ambiente y el de mayor importancia en la química orgánica, están en alguna de las esquinas.
- 3.- Hay dos lantánidos, un solo actínido y ninguno de ellos se ubica en la fila superior.
- 4.- El único halógeno está en la fila inferior, a la derecha del metal con el menor número atómico.
- 5.- Solo un elemento se encuentra en la casilla cuyo número coincide con el de su número atómico y el elemento radiactivo está en una casilla con número non.
- 6.- La suma de los números atómicos de los nueve elementos es 371 pero si se suman solo los de la columna izquierda, el resultado es 79.