



Total: 11 preguntas

Tiempo asignado: 180 minutos

Toluca 2007

- 1.- Se disolvieron 1.0 mL de ácido clorhídrico concentrado (37% p/p, $\rho = 1.19\text{g/mL}$) en un matraz de 500.0 mL y se diluyó con agua destilada hasta el nivel del aforo. De la disolución así preparada se tomaron 20.0 mL, se vertieron en un erlenmeyer de 250 mL al cual se le agregaron 25 mL de agua. ¿Qué volumen (expresado en mL) de NaOH (ac) 0.100 M se necesitan para neutralizar el ácido contenido en el erlenmeyer y cuál es la concentración (expresada en mol/L) de la disolución concentrada inicial?:

Cálculos

Volumen _____ mL Concentración inicial: _____ mol/L



2.- Cuando dos placas de un mismo metal M, con igual masa y superficie se sumergieron la primera una en una disolución de AgNO_3 y la otra en una de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ se observó el depósito de Ag y de Cu en cada una de las respectivas placas. Por otra parte, en ambas disoluciones se demostró la presencia de iones M^{2+} . Una vez terminado el depósito, las dos placas metálicas se secaron y pesaron; se observó una disminución del 5.51% del peso en la placa que había estado sumergida en la disolución de nitrato de cobre y un aumento del 9.70 % en la sumergida en la de nitrato de plata. Indica

2a) Las reacciones balanceadas que ocurren en cada una de las placas son:

2b) El elemento del cual están constituidas las placas es:

Cálculos

El metal es : _____

2c) Esta información te permite deducir que el valor del potencial estándar del sistema M^{2+}/M es _____ que el del sistema Cu^{2+}/Cu y que el del sistema Ag^+/Ag es

(mayor o menor)

que el del sistema M^{2+}/M

(mayor o menor)



3.- Se añade lentamente nitrato de plata sólido a una solución acuosa que es 0.0010 mol/L en NaCl .y en NaBr. Datos (a 298.15 K): $K_s(\text{AgBr}) = 3.3 \times 10^{-13}$; $K_s(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$.

3.a) Calcula la $[\text{Ag}^+]$ requerida para iniciar la precipitación de cada uno de los haluros de plata..

$[\text{Ag}^+]$ para que precipite el bromuro

$[\text{Ag}^+]$ para que precipite el cloruro

3.b) Calcula el porcentaje de AgBr precipitado antes de que precipite el AgCl.

Cálculos



4.- Los calores producidos por la combustión completa de muchos compuestos orgánicos se determinan quemando la sustancia en una bomba de combustión y midiendo el calor generado, con lo que se obtiene el calor de combustión a volumen constante. Los calores de combustión se emplean para calcular los calores de formación de compuestos orgánicos. Si el compuesto sólo contiene carbono e hidrógeno, los productos de la combustión son agua líquida y bióxido de carbono gaseoso y a partir de las entalpías de formación de estos compuestos y junto con el calor de combustión es posible determinar la entalpía de formación del compuesto.

TABLA 1. Entalpías estándar a 25° C

Sustancia	Entalpía de combustión
Benceno C ₆ H ₆ (l)	$\Delta H_{\text{comb}} = -780980 \text{ cal/mol}$
Benceno C ₆ H ₆ (g)	$\Delta H_{\text{comb}} = -780980 \text{ cal/mol}$

Sustancia	Entalpía de formación
H ₂ O (l)	$\Delta H_f = -68320 \text{ cal/mol}$
H ₂ O (g)	$\Delta H_f = -57800 \text{ cal/mol}$
CO ₂ (g)	$\Delta H_f = -94050 \text{ cal/mol}$

A partir de la tabla anterior calcula:

4a) La entalpía de formación del benceno líquido

$\Delta H_f =$	cal/mol
----------------	---------

4b) La entalpía de formación del benceno gaseoso

$\Delta H_f =$	cal/mol
----------------	---------



4c) La entalpía de vaporización del benceno

$\Delta H_f =$	cal/mol
----------------	---------

4d) La entalpía de vaporización del agua

$\Delta H_f =$	cal/mol
----------------	---------

4e) El calor liberado en la combustión de un gramo de benceno líquido

$Q =$	cal
-------	-----

4f) La cantidad de agua en gramos producida en la combustión de un gramo de benceno

agua producida =	g
------------------	---



5.- Escribe las ecuaciones para la reacción del sulfato de p-nitrobenzendiazonio con cada una de las siguientes sustancias.

- a) m-Fenilendiamina (1,3-diaminobenceno)
- b) p-Cresol (p-metilfenol)
- c) KI
- d) HBF_4 , CALOR

RESPUESTA a

RESPUESTA b

RESPUESTA c

RESPUESTA d



6.- La **Novocaína** es un anestésico local. Su fórmula molecular es $C_{13}H_{20}N_2O_2$. Es insoluble en agua y en una solución acuosa de NaOH, pero si es soluble en HCl diluido: Forma un sólido con un color intenso cuando se trata con $NaNO_2$ y HCl y después con β -naftol. Al calentar la **Novocaína** con una solución acuosa de NaOH se observa la disolución lenta del compuesto. De la solución anterior se hace una extracción liquido-líquido con éter para aislar uno de los compuestos orgánicos de la mezcla de reacción. La fase acuosa se acidula y se obtiene un precipitado (**Compuesto A**) el cual se aísla por medio de una filtración al vacío. Cuando el **Compuesto A** se trata con más ácido clorhídrico, este se vuelve a disolver. El **Compuesto A** tiene la fórmula molecular $C_7H_7NO_2$.

Cuando se elimina el disolvente de la fase etérea por destilación, se obtiene un líquido (**Compuesto B**), el cual tiene como fórmula molecular $C_6H_{15}NO$. El **Compuesto B** se disuelve en agua, dando una solución que tiñe de color azul al papel tornasol. Cuando se trata el **Compuesto B** con anhídrido acético, se obtiene el **Compuesto C** con fórmula molecular $C_8H_{17}NO_2$. El **Compuesto C** es insoluble en agua y en una solución acuosa de NaOH, pero si es soluble en una solución de HCl diluido. Se encontró que el **Compuesto B** es idéntico al compuesto que se obtiene cuando se hace reaccionar la dietilamina con óxido de etileno.

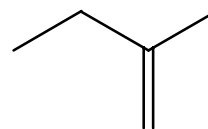
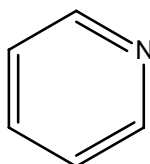
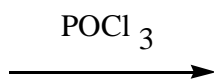
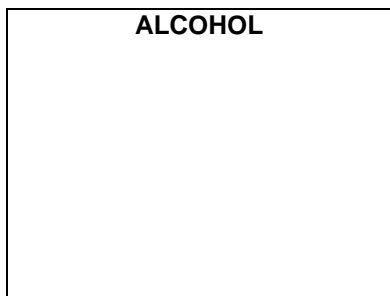
¿Cuál es la estructura de la Novocaína? Escriba la estructura de los Compuestos A al C.

COMPUESTO A	COMPUESTO B	COMPUESTO C
NOVOCAINA		

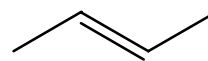
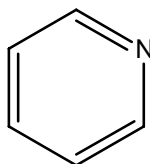
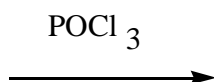
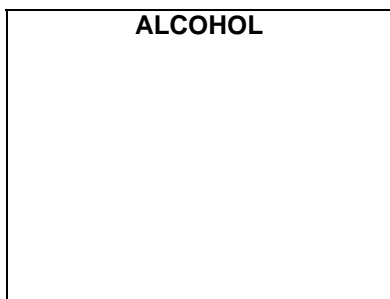


7.- ¿Qué alcohol reacciona en cada caso, con oxicluro de fósforo y piridina para dar los correspondientes alquenos?

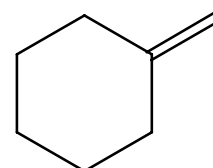
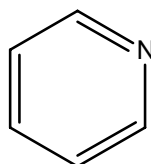
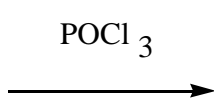
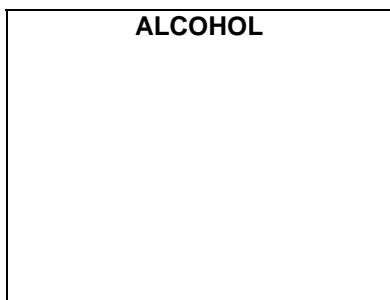
7a)



7b)

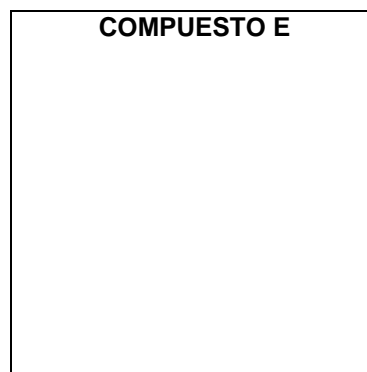
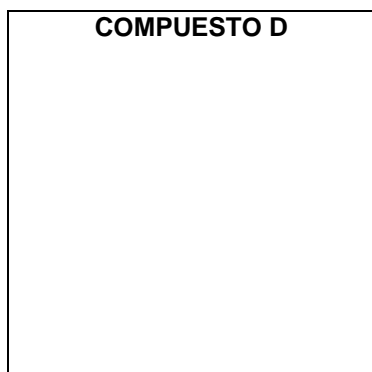
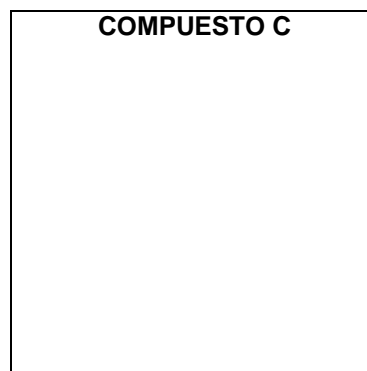
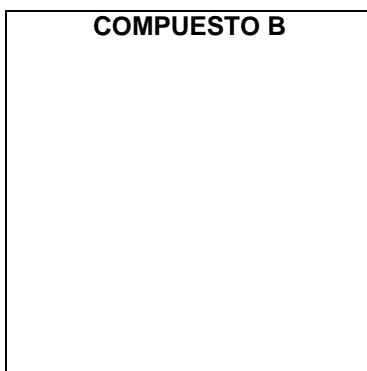
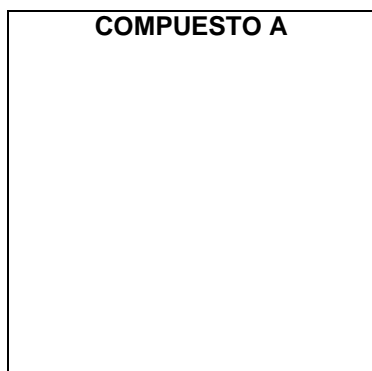
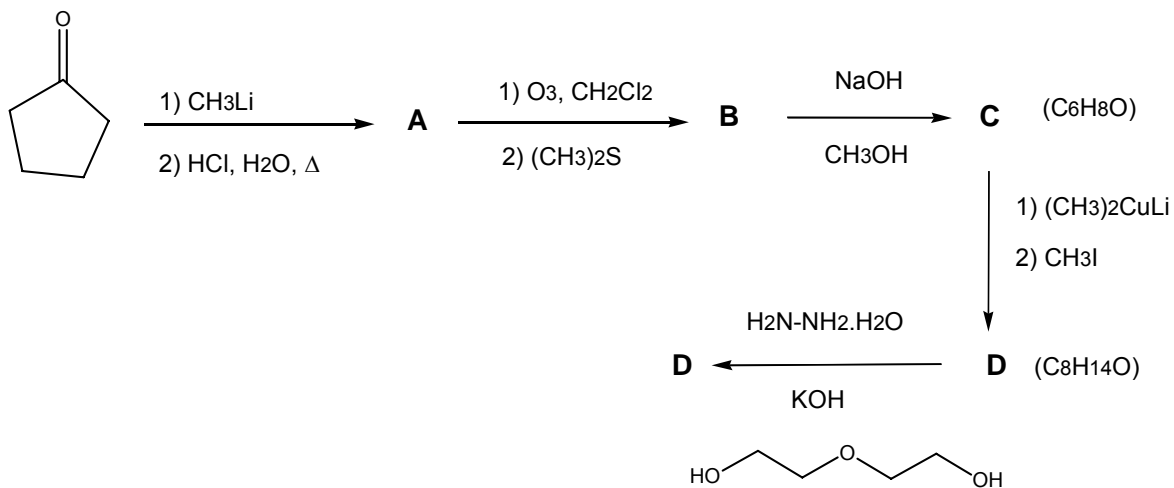


7c)





8.- Escribe la estructura de los compuestos de la siguiente secuencia sintética:





9.- Para el ión tiosulfato indica:

9a) La estructura de Lewis

--

9b) El estado de oxidación y la carga formal de cada uno de los átomos de azufre:

--

9c) La hibridación propuesta para el átomo central

--

10.- Se tienen cinco jeringas etiquetadas del 1 al 5, cada una contiene uno de los siguientes gases: He, Cl₂, N₂, O₂, H₂. A partir de la información siguiente identifica el gas que está contenido en cada jeringa.

- Los gases en las jeringas 1, 2, 3 y 5 no presentan propiedades ácido-base en disolución acuosa. El contenido en la jeringa 4 se comporta como ácido en solución acuosa.
- Cuatro de los gases son incoloros. El que es colorido reacciona con una disolución de yoduro de potasio.
- Al hacer pasar los gases a través de un tubo caliente que contiene óxido de cobre, éste cambia de color solo con el gas de la jeringa dos.
- Al pasar los gases a través de un tubo caliente que contiene cobre metálico, éste se cubre de un polvo negro con el gas contenido en la número tres.
- Al burbujear los gases en solución jabonosa y acercar un cerillo, dos de ellos presentan reacción positiva.
- El gas tres contenido en las burbujas es atraído por un imán.
- Para discriminar entre los dos gases que son inertes, se cuenta con los datos de la masa de cada jeringa llena y vacía. El gas número uno es el menos denso.

Jeringa	1	2	3	4	5
Gas					



11.- Los gases que se mencionan se burbujan en agua desionizada. Considere los datos de la siguiente tabla y contesta las preguntas que se plantean a continuación. En todos los casos justifique su respuesta.

Gas	N ₂	O ₂	CO ₂	NH ₃	HCl
Solubilidad. g/Kg (1 atm)	0.018	0.039	1.45	470	695
Densidad (Kg/L)				0.89	1.2
Masa Molar (g/mol)	28	32	44	17	36.5

11a) ¿Cuál(es) de la(s) disolución(es) obtenida(s) conduce(n) la corriente eléctrica?

11b) Escribe todas las ecuaciones que representan la reacción química que se lleva a cabo entre cada uno de los gases y el agua.

11c) Indica las disoluciones que tienen un comportamiento ácido.

11d) Indica la(s) disolución(es) que tiene(n) comportamiento básico.

11e) Al preparar una disolución saturada de cada gas, ¿Cuál será la concentración molar de cada una de las especies presentes en cada una de ellas?