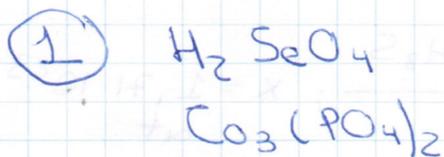


Selectividad Química Junio 2014

Opción B.



Hidróxido de magnesio

Peroóxido de sodio

2-hidroxipropanal.



Fórmula empírica, representa la proporción más simple en la que están presentes los átomos. Y la fórmula molecular indica el número real de átomos de cada elemento que hay en la molécula.

Dice que masa molecular es 88 así que vamos a ver cuanto pesa la fórmula empírica

$$12 \cdot 4 + 8 + 32 = 88$$

Así que la fórmula molecular coincide con la fórmula empírica al coincidir la masa molecular.



1 mol es igual al  $N_A$  de partículas elementales.



$$\frac{1 \text{ mol } C_4H_8S}{88 \text{ g } C_4H_8S} = \frac{x}{25 \text{ g } C_4H_8S}; \quad x = 0,284 \text{ mol } C_4H_8S$$

$$\frac{1 \text{ mol } C_4H_8S}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ at}} = \frac{0,284 \text{ mol } C_4H_8S}{x}; \quad x = 1,71 \cdot 10^{23} \text{ at}$$

Como la molécula  $C_4H_8S$  tiene 8 átomos de H se multiplica por 8

$$1,71 \cdot 10^{23} \cdot 8 = \underline{\underline{1,37 \cdot 10^{24} \text{ at de H}}}$$

c) 2g a 120 °C 1,5L

$$\frac{1 \text{ mol } C_4H_8S}{88 \text{ g } C_4H_8S} = \frac{x}{2 \text{ g } C_4H_8S}; \quad x = 0,023 \text{ mol } C_4H_8S$$

Utilizando la ecuación de los gases sacamos la presión

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,023 \cdot 0,082 \cdot 393}{1,5} =$$

$$= \underline{\underline{0,49 \text{ atm}}}$$



## 3) a) Geometría $BCl_3$ y $H_2S$



Para conocer la geometría se va a aplicar la Teoría de la Repulsión de los pares de  $e^-$  de la capa de valencia (RPECV). Esta teoría informa sobre la geometría de las moléculas. Los átomos en el espacio se disponen de tal manera que se minimicen las repulsiones electrónicas, que se minimicen las repulsiones entre los pares de electrones.

Teniendo en cuenta lo anterior tenemos un átomo central A y 3 ligandos B.

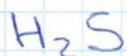
$AB_3$  → Trigonal plana. Los átomos al ser 3 se disponen en forma triangular formando ángulos de  $120^\circ$  ya que  $360 / 3 = 120$  y los enlaces se encuentran lo más alejados posibles.



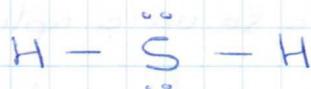
3 pares enlazantes. Trigonal Plana

Los pares enlazantes están lo más alejados posible.

TRIGONAL PLANA



La estructura de Lewis es



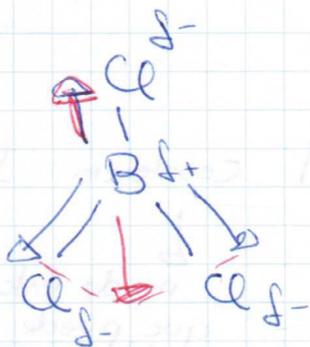
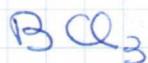
Así que tenemos un átomo central A y 2 ligandos y 2 pares de  $e^-$  sin compartir  $AB_2E_2 \rightarrow$  angular

Tenemos 2 pares de  $e^-$  enlazantes y 2 pares de  $e^-$  de no enlace esto nos da una geometría angular



(b) Para saber si una molécula es polar lo primero que debe existir es una diferencia de electronegatividad entre los átomos. Si esa diferencia de electronegatividad existe se tendrá que mirar además que no se anule el momento dipolar por geometría

Entre el átomo de B y el de E existe una diferencia de electronegatividad ya que el E es más electronegativo, es capaz de atraer hacia sí el par de  $e^-$  del enlace.



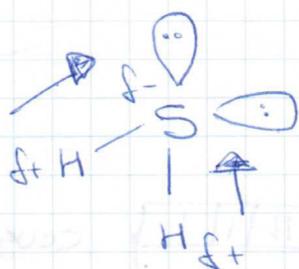
$$\vec{\mu} = 0$$

Los enlaces están polarizados.  
 Pero la molécula es APOLAR.

El cloro es más electronegativo que el boro, así que atrae hacia sí el par de  $e^-$  del enlace quedando con carga parcial negativa y el B con carga parcial positiva.

Los  $e^-$  se mueven hacia los átomos más electronegativos. Teniendo en cuenta lo anterior y viendo la dirección de los vectores se puede decir que el momento dipolar es igual a cero. Así que la molécula es apolar.

En cuanto al H2S dibujemos su geometría



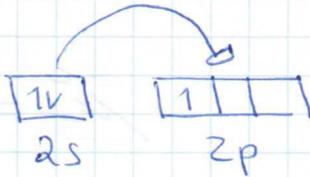
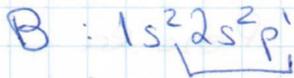
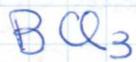
$$\vec{\mu} \neq 0$$

enlaces polares  
 molécula POLAR

El S es más electronegativo que el H, así que atrae hacia sí el par de  $e^-$  del enlace formando cargas parciales. Negativa en el S ( $\delta^-$ ) y positiva en el H ( $\delta^+$ ). Como puede verse en la figura los vectores no se anulan, así que la molécula es POLAR.



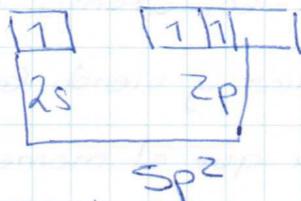
c) Hibridación - Forma parte de la TEV



covalencia : 1

↓  
n = de enlaces covalentes que puede formar el átomo (los desaparecidos)

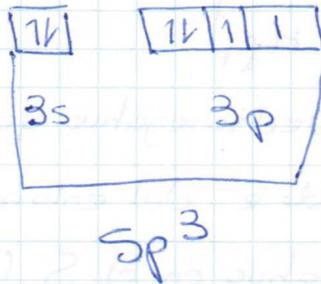
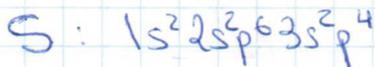
Tiene covalencia 1, pero le hace falta covalencia 3 ya que se está uniendo a 3 Cl. Paso un e<sup>-</sup> del orbital 2s al 2p



covalencia : 3

↓ Es la que queremos

Ahora se tienen que hibridar los orbitales, en vez de tener 1 orbital 2s y 2 orbitales 2p, tenemos 3 orbitales idénticas que se llaman híbridos. Tenemos 3 orbitales híbridos  $sp^2$



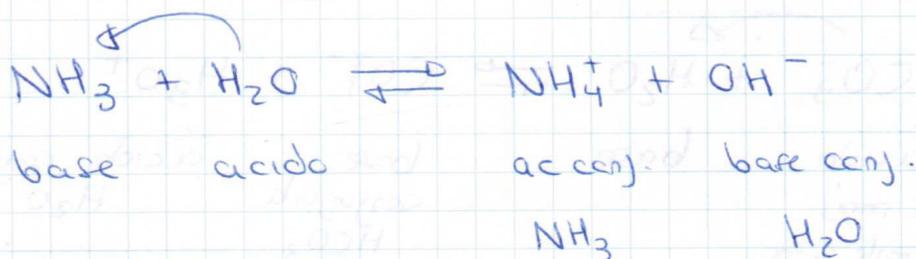
covalencia : 2

↓ Es la que queremos

Tenemos 4 orbitales híbridos  $sp^3$



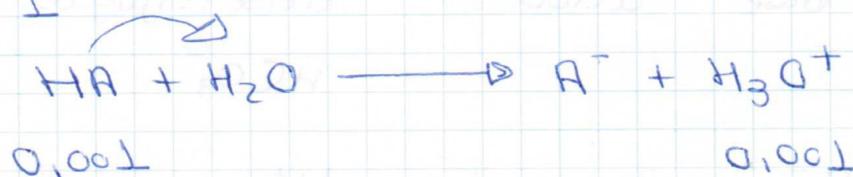
4) a) De acuerdo con la Teoría de Brønsted-Lowry una base es cualquier sustancia que es capaz de aceptar un protón de un ácido. Lo que acepta del  $H_2O$  es un  $H^+$



Así que es FALSA.

b) Si es un ácido fuerte se disociará completamente

$$\alpha = 1$$



↓ Si la concentración fuese 0,001 la de  $[H_3O^+] = 0,001 M$

Si le hacemos el  $pH = -\log [H^+]$

$$pH = -\log 0,001$$

$$pH = 3$$

Y si la concentración de HA fuese 0,01 la de  $[H_3O^+] = 0,01 M$  sería también por tratarse de un ácido fuerte

$$pH = -\log 0,01$$

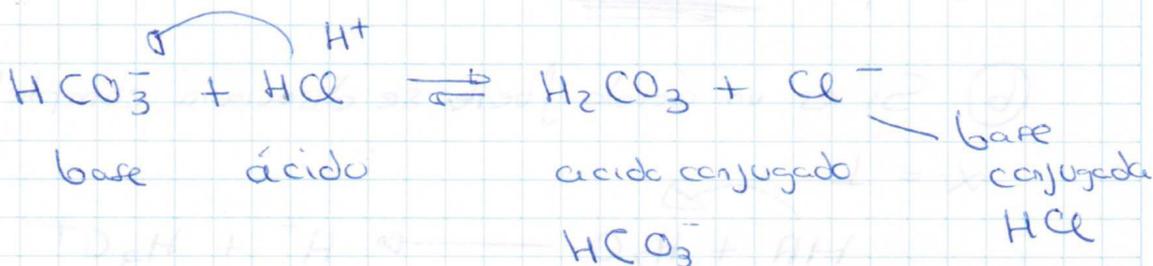
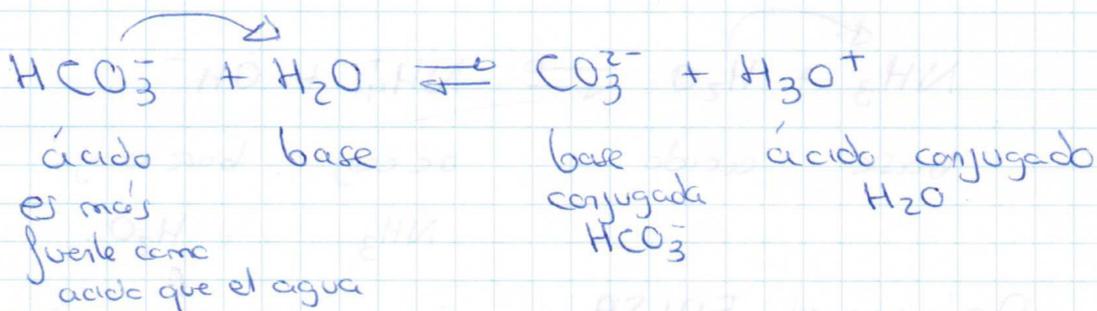
$$pH = 2$$

Con lo que podemos decir que es VERDADERA porque 2,17 se encuentra entre 2 y 3.



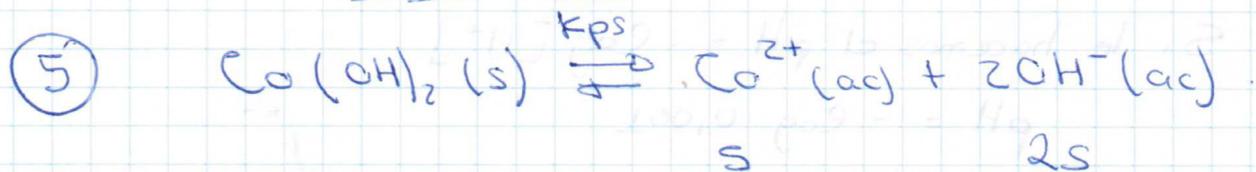
④  $\text{HCO}_3^-$  es anfótero

Anfótero  $\rightarrow$  sustancia que puede actuar como ácido o como base según con quién se enfrente.



El  $\text{HCO}_3^-$  puede captar un  $\text{H}^+$  y convertirse en  $\text{H}_2\text{CO}_3$  o perder un  $\text{H}^+$  y convertirse en  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Así que es VERDADERA



$$K_{ps} = [\text{Co}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2$$

$$[\text{OH}^-] = 3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

En una disolución saturada, la  $K_{ps}$  es igual al producto de las concentraciones de cada uno de los iones elevados a una potencia igual al número de iones que se forman de cada clase.



Según la reacción la  $[OH^-] = 2s = 3 \cdot 10^{-5} M$ .

Te esta pidiendo la solubilidad  $S$

$$[Co^{2+}] = S = \frac{3 \cdot 10^{-5}}{2} = 1,5 \cdot 10^{-5} M$$

$$K_{ps} = [Co^{2+}] \cdot [OH^-] = 1,5 \cdot 10^{-5} \cdot (3 \cdot 10^{-5})^2 =$$

$$= 1,35 \cdot 10^{-14}$$

⑥ Problema de electrolisis Voy a enunciar las Leyes de Faraday.

Primera ley  $\rightarrow$  La cantidad de sustancia depositada o liberada en un electrodo es directamente proporcional a la cantidad de electricidad (carga) que pasa por él, es decir a la intensidad por el tiempo

Segunda Ley  $\rightarrow$  La cantidad de electricidad que se requiere para depositar o liberar un equivalente químico de un elemento es siempre la misma y es aproximadamente 96.500 Columbias.

masa depositada

Equivalente  $\cdot$  Intensidad  $\cdot$  Tiempo

o liberada

Faraday



$$\text{Ecuivalente} = \frac{\text{masa atómica o molecular}}{e^- \text{ puestas en juego en la reacción}}$$



$$\left. \begin{array}{l} 1L \\ 0,1M \end{array} \right\} \text{ molar Au} = 0,1 \text{ mol Au}$$

$$\frac{1 \text{ mol Au}}{197g} = \frac{0,1 \text{ mol Au}}{x} ; x = 19,7g$$

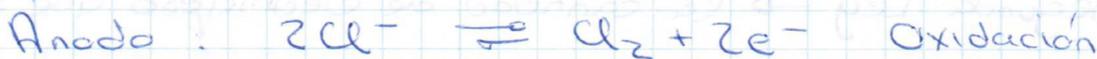
$$\text{Ecuivalente Au} = \frac{197}{3} = 65,67$$

$$19,7 = \frac{65,67 \cdot Q}{96500} ; Q = \underline{\underline{28948,53C}}$$

b)  $P = 740 \text{ mmHg} = 0,974 \text{ atm}$

$$T = 298 \text{ K}$$

$$\text{Ecuivalente Cl}_2 = \frac{35,5 \cdot 2}{2} = 35,5g$$



$$\text{masa Cl}_2 = \frac{35,5 \cdot 28948,53}{96500} = 10,65g \text{ Cl}_2$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol Cl}_2 \text{ --- } 71g \text{ Cl}_2 \\ x \text{ --- } 10,65g \text{ Cl}_2 \end{array} \right\} x = 0,15 \text{ mol Cl}_2$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T ; V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0,15 \cdot 0,082 \cdot 298}{0,974}$$

$$= \underline{\underline{3,76L \text{ de Cl}_2}}$$