

Op A c1.-

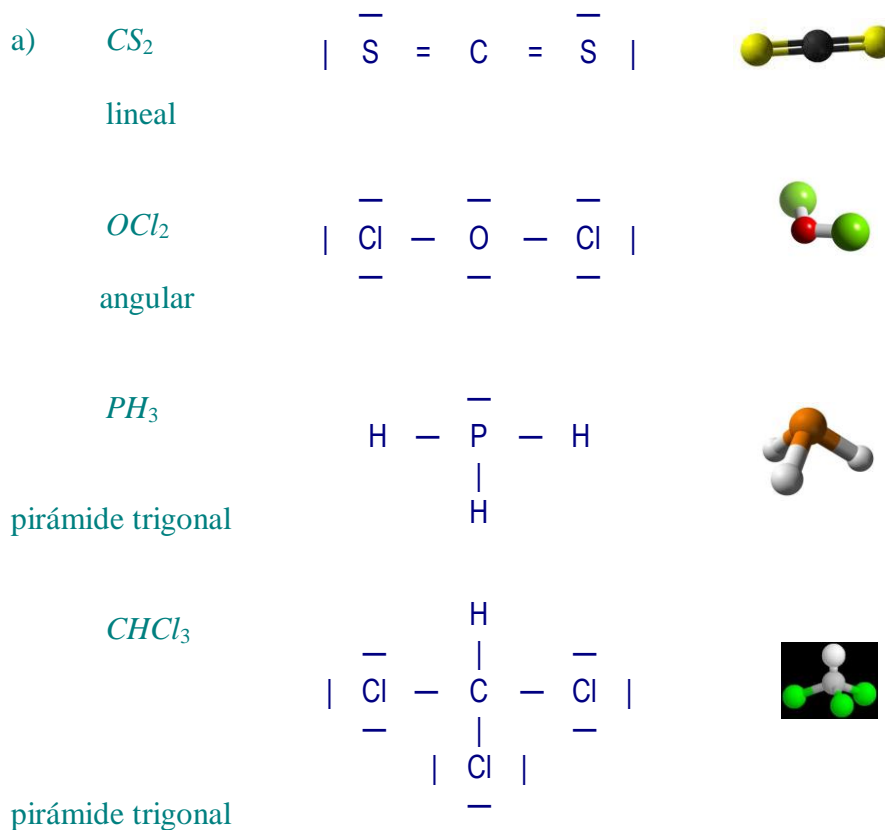
Considere las moléculas CS_2 , OCl_2 , PH_3 , $CHCl_3$, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) Represente la estructura de Lewis de cada una de éstas moléculas y prediga su geometría.

b) Explique, en cada caso, si la molécula tiene o no momento dipolar.

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; O = 8; P = 15; S = 16; Cl = 17.

| | <i>Config. electrónica</i> | <i>elect. de valencia</i> |
|----|----------------------------|---------------------------|
| H | $1s^1$ | 1 |
| C | $1s^2 2s^2 2p^2$ | 4 |
| O | $1s^2 2s^2 2p^4$ | 6 |
| P | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ | 5 |
| S | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ | 6 |
| Cl | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ | 7 |



b) *Todas las moléculas tienen momento dipolar, excepto el CS_2 .*

Op A p2.-

La primera etapa de la síntesis industrial del ácido sulfúrico, H_2SO_4 , corresponde a la obtención del dióxido de azufre, SO_2 . Este óxido se puede preparar por calentamiento de pirita de hierro, FeS_2 , en presencia de aire, de acuerdo con la siguiente reacción ajustada:



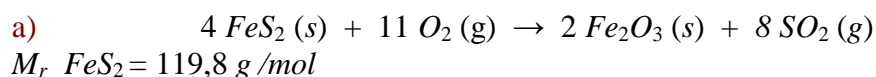
Si el rendimiento de la reacción es del 80% y la pureza de la pirita del 85% (en peso), calcule:

a) La masa en kg de SO_2 que se obtendrá a partir del tratamiento de 500 kg de pirita.

b) El volumen de aire a 0,9 atmósferas y $80^\circ C$ que se requerirá para el tratamiento de

los 500 kg de pirita.

DATOS.- Masas atómicas: O = 16; S = 32; Fe = 55,8; R = 0,082 atm·L/mol·K ; el aire contiene el 21% en volumen de oxígeno.



$$500 \text{ kg de pirita del } 85 \% = 425 \text{ kg de FeS}_2 = \frac{425 \cdot 10^3}{119,8} = 3547,6 \text{ mol de FeS}_2$$

Estequiometría de la reacción:

4 mol de FeS_2 proporcionan 8 mol de SO_2

3547,6 mol de FeS_2 nos darían 7095 moles de SO_2

Pero como el rendimiento es del 80 %, obtendremos 5676 moles de SO_2

$$M_r \text{SO}_2 = 64 \text{ g/mol} \rightarrow \text{masa en kg de SO}_2 = \frac{5676 \cdot 64}{1000} = 363,26 \text{ kg SO}_2$$

b)

Estequiometría de la reacción:

4 mol de FeS_2 requieren 11 mol de O_2

3547,6 mol de FeS_2 necesitarían 9756 moles de O_2

Pero como el rendimiento es del 80 %, necesitamos 7805 moles de O_2

$$PV = nRT \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{7805 \cdot 0,082 \cdot 353}{0,9} = 251017 \text{ L de O}_2$$

$$V_{\text{aire}} = 251017 / 0,21 = 1195320 \text{ L de aire}$$

Op A c3.-

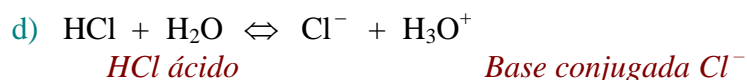
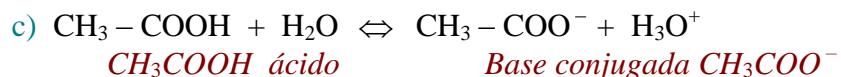
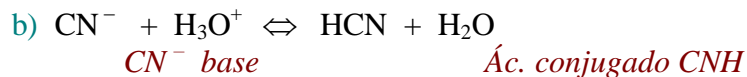
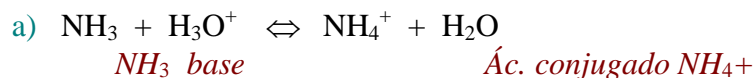
Aplicando la teoría ácido-base de Brönsted-Lowry, explique razonadamente, escribiendo las ecuaciones químicas adecuadas, si las siguientes especies químicas:

a) NH_3 ; b) CN^- ; c) CH_3COOH ; d) HCl , se comportan como ácidos o como bases. Indique, en cada caso, cuál es el ácido o la base conjugada para cada una de dichas especies.

Según Brönsted y Lowry

Ácido es toda sustancia capaz de ceder protones H^+ (H_3O^+)

Base es toda sustancia capaz de aceptar protones H^+ (H_3O^+)



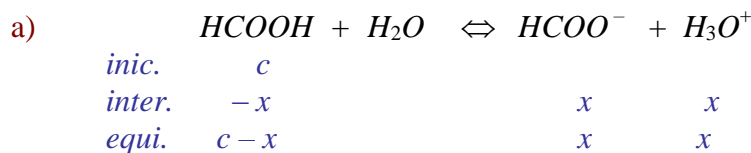
Op A p4.-

El ácido fórmico, HCOOH, es un ácido monoprótico débil. Se preparan 600 mL de una disolución de ácido fórmico que contiene 6,9 g de dicho ácido. El pH de esta disolución es 2,173.

a) Calcule la constante de acidez, K_a , del ácido fórmico.

b) Si a 10 mL de la disolución de ácido fórmico se le añaden 25 mL de una disolución de hidróxido sódico 0,1M, razone si la disolución resultante será ácida, neutra o básica.

DATOS.- Masas atómicas: H =1; C = 12; O = 16.



$$K_a = \frac{x^2}{c-x}$$

$$c = \frac{6,9/46}{0,6} = 0,25 \text{ M}$$

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$x = [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,173} = 6,71 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{(1,86 \cdot 10^{-3})^2}{0,25 - 1,86 \cdot 10^{-3}}$$

$$K_a = 1,85 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

b) $\text{HCOOH} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O}$ reacción de neutralización

$$\text{moles de HCOOH} = 0,010 \cdot 0,25 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{moles de NaOH} = 0,025 \cdot 0,1 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Neutralización total. Por tanto la disolución final será NEUTRA

Op A c5.-

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos.

a) peróxido de sodio b) ácido cloroso c) óxido de cobre (II) d) propanona

e) metoxietano (etil metil éter)

f) KMnO_4 g) NaHCO_3 h) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

i) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ j) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$

a) Na_2O_2

b) HCl_2O

c) CuO

d) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

e) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

f) Permanganato de potasio

g) Carbonato ácido de sodio

h) Etanol

i) 2-penteno

j) 2-butanona