

Bloque A, problema 1.-

a) Por tratarse de un ácido fuerte, estará totalmente disociado.

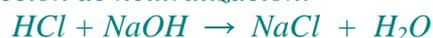
La concentración de H^+ coincide con la molaridad de la disolución.

$$pH = -\log [H^+] = -\log 0,15 = 0,82$$

b) También se trata de una base fuerte, totalmente disociada.

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log 0,1 = 1; \quad pH = 14 - pOH = 13$$

c) Reacción de neutralización:



$$\text{moles de HCl} = V \cdot M = 0,08 \cdot 0,15 = 0,012 \text{ mol}$$

$$\text{moles de NaOH} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

El reactivo limitante es el NaOH, por lo que quedarán sin neutralizar 0,002 moles de HCl, en un volumen de 180 mL

$$\text{Concentración molar del HCl restante: } M = \frac{0,002}{0,180} = 0,01 \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log 0,01 = 2$$

Bloque A, problema 2.-



$$\Delta H_r^0 = \Delta H_f^0(CH_3COOH) - \Delta H_f^0(CH_3OH) - \Delta H_f^0(CO)$$

$$\Delta H_r^0 = -485 + 238 + 110 = -137 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \text{exotérmica}$$

b) $Mr CH_3OH = 32 \text{ g/mol}$ $50 \text{ kg } CH_3OH = 1562 \text{ moles}$

$Mr CO = 28 \text{ g/mol}$ $50 \text{ kg } CO = 1071,43 \text{ moles}$

Como la reacción es 1 mol de CH_3OH con 1 mol de CO , este último es el reactivo limitante. Reaccionarán 1071,43 moles, que producirían 1071,43 moles de producto, pero con el rendimiento es del 80 %, luego solo se producirán 857,144 moles

$$\Delta H_r = 857,144 \cdot (-137) = -117429 \text{ kJ}$$

Se desprenden 117429 kJ

Bloque B, problema 1.-



moles iniciales: 0,1 x 0 0

reaccionan: -0,01 -0,01 0,01 0,01

moles en equilibrio: 0,1 - 0,01 x - 0,01 0,01 0,01

$$n_T \text{ moles en equilibrio} = x + 0,1$$

$$n_T = \frac{PV}{RT} \rightarrow x + 0,1 = \frac{10 \cdot 2,5}{0,082(337 + 273)} = 0,5 \quad x = 0,5 - 0,1 = 0,4 \text{ mol } H_2S$$

Moles en equilibrio: $n CO_2 = 0,1 - 0,01 = 0,09$

$c = 0,09 / 2,5 \text{ mol/L}$

$n H_2S = 0,4 - 0,01 = 0,39$

$c = 0,39 / 2,5 \text{ mol/L}$

$n COS = 0,01$

$c = 0,01 / 2,5 \text{ mol/L}$

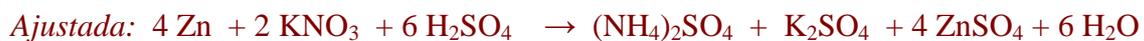
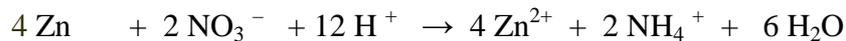
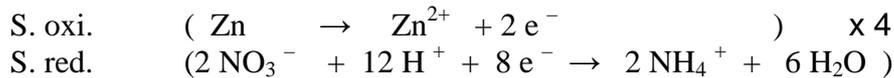
$n H_2O = 0,01$

$c = 0,01 / 2,5 \text{ mol/L}$

$$b) \quad K_c = \frac{[CO_2][H_2S]}{[COS][H_2O]} = \frac{\frac{0,01}{2,5} \cdot \frac{0,01}{2,5}}{\frac{0,09}{2,5} \cdot \frac{0,39}{2,5}} = 2,85 \cdot 10^{-3}$$

$$c) \quad K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c \text{ pues } \Delta n = 0 \quad K_p = 2,85 \cdot 10^{-3}$$

Bloque B, problema 2.-



b) 2 mol de KNO_3 reaccionan con 4 mol de Zn

$M_r KNO_3 = 101 \text{ g/mol}$; $M_r Zn = 65,3 \text{ g/mol de átomos}$

$$\left. \begin{array}{l} 202 \text{ g } KNO_3 \\ 45,45 \text{ g} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 261,2 \text{ g } Zn \\ x \end{array} \quad x = 58,77 \text{ g de Zn}$$

c) *El Zn se oxida. Actúa como reductor.
En el proceso se intercambian 8 electrones.*

Bloque C, cuestión 1.-

a) CH_4 4 pares enlazantes 0 pares solitarios
 PCl_3 3 pares enlazantes 1 par solitario
 SF_6 6 pares enlazantes 0 pares solitarios

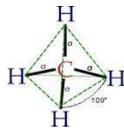
b) CH_4 y PCl_3

Los cuatro pares de electrones se orientan según los vértices de un tetraedro.

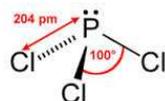
SF_6

Los seis pares de electrones se orientan según los vértices de un octaedro.

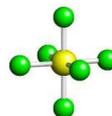
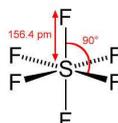
c) CH_4 Tetraédrica.



PCl_3 Pirámidal triangular. El par no enlazante ocupa el vértice superior.



SF_6 Octaédrica.



Bloque C, cuestión 2.-

- a) $Na > Mg > Al > Si > P > Cl$
b) $Na > Mg > Al > Si > P > Cl$
c) $Cl > P > Si > Al > Mg > Na$

Bloque C, cuestión 3.-

- a) *El equilibrio se desplazará hacia la derecha (menos moles de gas)*
b) *Se desplazará hacia la izquierda (exotérmica)*
c) *El catalizador no influye en el sentido del equilibrio, sólo en la velocidad de la reacción.*

Bloque C, cuestión 4.-

- a) Arrhenius:

*Ácido es la sustancia que, en disolución acuosa, cede protones, H^+
Base es la sustancia que, en disolución acuosa, cede iones OH^-*

- Brönsted y Lowry:

*Ácido es toda sustancia capaz de ceder un protón.
Base es toda sustancia capaz de aceptar un protón.
No necesariamente en disolución acuosa.*

Por ejemplo, el NH_3 es una base según Brönsted y Lowry, porque es capaz de aceptar un protón para formar NH_4^+ , mientras que no lo era según Arrhenius, pues no cede iones OH^-

- b) Bases conjugadas:



*Una base es tanto más fuerte cuanto más débil es su ácido conjugado.
Un ácido es más fuerte cuanto mayor sea su K_a (está más disociado).*

Fortaleza de los ácidos: $HClO_4 > HF > HClO$

Fortaleza de las bases: $ClO^- > F^- > ClO_4^-$

Bloque C, cuestión 5.-

- a)
- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| <i>Sulfato de sodio</i> | Na_2SO_4 |
| <i>Óxido de aluminio</i> | Al_2O_3 |
| <i>Ácido hipoyodoso</i> | HIO |
| <i>2-pentanol</i> | $CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ |
| <i>etil - metil - amina</i> | $CH_3 - CH_2 - NH - CH_3$ |
- b)
- | | |
|--|------------------------------------|
| <i>NaH_2PO_4</i> | <i>Dihidrogenofosfato de sodio</i> |
| <i>PbO_2</i> | <i>Óxido de plomo (IV)</i> |
| <i>$BeCl_2$</i> | <i>Cloruro de berilio</i> |
| <i>$CH_3 - CONH_2$</i> | <i>Etanamida</i> |
| <i>$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$</i> | <i>2-penteno</i> |

Bloque C, cuestión 6.-

a) Los metales propuestos reaccionarán con el HCl siempre que el metal sea capaz de reducir al protón del ácido.



Esto sucederá cuando el potencial de oxidación del metal sea positivo, por lo que sólo reaccionarán con HCl el K y el Cd.

