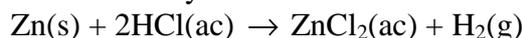


1 – **(1,5 puntos)** La reacción entre el Zn y el ácido clorhídrico es la siguiente:



Si a 100 mL de una disolución que contiene 3,00 g. de HCl se añade Zn, determinar:

- Los gramos de Zn que es necesario añadir para liberar todo el hidrógeno del ácido.
- La concentración de la disolución de HCl expresada en molaridad, molalidad y tanto por ciento en peso.

Datos: La densidad de la disolución de HCl es de 1,12 g/mL.

Masas atómicas: H = 1,008; Cl = 35,45; Zn = 65,37

2 – **(1,0 puntos)** Se dan valores de propiedades termodinámicas estándar a 25°C de varios óxidos y de sus elementos.

- Determinar qué óxido se descompondrá más fácilmente en el metal y oxígeno molecular a 1 atm y 25°C.
- Determinar el intervalo de temperatura en el que será espontánea la reacción de descomposición de cada óxido.

	$\Delta H_f^0$ (kJ·mol <sup>-1</sup> )	$S^0$ (J·K <sup>-1</sup> ·mol <sup>-1</sup> )	$\Delta G_f^0$ (kJ·mol <sup>-1</sup> )
Ag <sub>2</sub> O(s)	-31,05	121,3	
NiO(s)		38,58	-216,3
O <sub>2</sub> (g)		205,0	
Ag(s)		42,7	
Ni(s)		30,1	

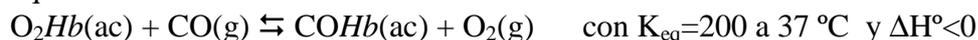
3 – **(1,5 puntos)** Para la reacción  $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_2$  se obtuvieron los siguientes datos a 1100°C:

Experimento	$[\text{NO}](\text{M})$	$[\text{H}_2](\text{M})$	$v$ (mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> )
1	$1,0 \times 10^{-2}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-4}$
2	$1,0 \times 10^{-2}$	$7,5 \times 10^{-3}$	$1,8 \times 10^{-4}$
3	$2,0 \times 10^{-2}$	$7,5 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-4}$

Determinar:

- El orden de reacción respecto a cada uno de los reactivos y el orden global.
- La constante de velocidad específica  $k$  a 1100°C (valor numérico y unidades).
- Si la energía de activación fuese 170,0 kJ mol<sup>-1</sup>, ¿cuál sería el valor de  $k$  a 800°C?  
R = 8,31 J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>.

4 – **(1,0 puntos)** La sustitución de O<sub>2</sub> por CO en la hemoglobina (*Hb*) mantiene el siguiente equilibrio:



El CO resulta letal para el ser humano cuando su presión parcial es mayor que  $1,0 \times 10^{-3}$  atm.

- Si la presión parcial de O<sub>2</sub> es de 0,20 atm ¿cuál es la relación  $[\text{COHb}]/[\text{O}_2\text{Hb}]$  en esas condiciones letales?
- Una vez establecido el equilibrio razonar cómo afectaría a la concentración de COHb:
  - un aumento de la presión de O<sub>2</sub>,
  - un aumento de la temperatura.

5 – (1,0 puntos) Calcular la solubilidad molar del fluoruro de magnesio:

a) en agua pura,

b) en una disolución de fluoruro de sodio (NaF) de concentración 0,050 M.

Datos:  $K_{ps}(\text{MgF}_2) = 6,4 \times 10^{-9}$ .

6 - (1,5 puntos) Se valoran 200 mL de una disolución 0,200 M de ácido cianhídrico (HCN,  $K_a = 4,60 \times 10^{-10}$ ) mediante la adición de NaOH sólido, con el fin de no modificar el volumen total de la disolución. Calcular:

a) el pH de la disolución antes de comenzar la valoración,

b) los gramos de NaOH(s) necesarios para alcanzar el punto de equivalencia,

c) el pH de la disolución en el punto de equivalencia.

Masas atómicas: Na = 23,00; O = 16,00; H = 1,008; C = 12,01

7 – (1,0 puntos) Sabiendo que la constante de ionización del ácido acetilsalicílico a 25 °C es  $3,30 \times 10^{-4}$ , calcular:

a) el pH de una disolución que sea a la vez 0,100 M en dicho ácido y 0,100 M en acetilsalicilato de sodio,

b) la variación de pH cuando se añaden 0,0200 moles de HCl a 1,00 L de la disolución tampón anterior.

8 – (0,5 puntos) Las tuberías de acero requieren protección contra la corrosión (oxidación del Fe(s), que forma parte de su composición, a  $\text{Fe}^{2+}$ ). ¿Cuáles de los siguientes metales podrían utilizarse como protección para evitar esta reacción? Justifica la respuesta.

Datos: Potenciales de reducción estándar ( $E^0$ ) a 298 K:

$\text{Ag}^+/\text{Ag}(\text{s})$  + 0,799 V

$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$  + 0,338 V

$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}(\text{s})$  - 0,440 V

$\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}(\text{s})$  - 0,763 V

$\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}(\text{s})$  - 1,18 V

$\text{Ti}^{2+}/\text{Ti}(\text{s})$  - 1,63 V

9 – (1,0 punto) Una pila se forma a 25°C con las siguientes semipilas unidas por un puente salino:

- un electrodo de Zn sumergido en una disolución  $1,00 \times 10^{-2}$  M de  $\text{ZnSO}_4$ ,
- un electrodo de Ag sumergido en una disolución  $5,00 \times 10^{-1}$  M de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ .

a) Calcular la fuerza electromotriz estándar ( $E_{cel}^0$ ) de la pila.

b) Escribir las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo y la reacción global.

c) Determinar la fuerza electromotriz que tiene dicha pila en el momento de cerrar el circuito,  $E_{cel}$ .

Datos: Constante de Faraday (F) = 96485 C·mol<sup>-1</sup>;

$E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,799$  V;  $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763$  V