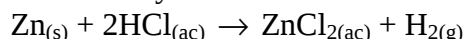


- 1- **(1,5 puntos)** La reacción entre el Zn y el ácido clorhídrico es la siguiente:



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

- a) Cuántos gramos de Zn será necesario añadir para liberar todo el hidrógeno del ácido.

$$n(\text{HCl}) = 3\text{g}/36,45\text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0,0824 \text{ moles}$$

$$n(\text{Zn}) = 0,0824 \times 1/2 = 0,0412 \text{ moles}$$

$$\text{masa}(\text{Zn}) = 0,0412 \times 65,36 = \boxed{2,69 \text{ g de Zn}}$$

- b)Cuál es la concentración de la disolución de HCl expresada en tanto por ciento en peso, molaridad y molalidad.

$$\text{Masa de HCl/L} = 3\text{g}/100\text{mL} \times 1000\text{mL/L} = 30\text{g/L};$$

$$M(\text{HCl}) = 30\text{gHCl/L} \times 1\text{mol}/36,45\text{g} = \boxed{0,823 \text{ M}}$$

$$\text{Masa de agua/L} = 1120\text{g/L} - 30\text{g/L} = 1090 \text{ g/L}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,823\text{moles}/1,090\text{kg} = \boxed{0,755 \text{ m}}$$

$$\%(p/p) = 30\text{g}/1120\text{g} \times 100 = \boxed{2,68 \%}$$

- c) Qué volumen se obtendrá de H₂ medido a 25°C y a una presión de 1 atm.

$$n(\text{H}_2) = n(\text{Zn}) \times 1/1 = 0,0412 \text{ moles}$$

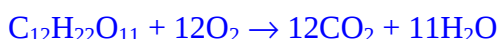
$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \times R \times T/P = 0,0412 \times 0,082 \times 298/1 = \boxed{1,01 \text{ L}}$$

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

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}; \text{ masas atómicas: H} = 1,008; \text{ Cl} = 35,45; \text{ Zn} = 65,37$$

- 2- **(1 punto)** Dadas las entalpías de formación ΔH_f° (kJ/mol): sacarosa = -2222; dióxido de carbono = -394; agua líquida = -286.

- a. Calcule el calor de combustión de la sacarosa (C₁₂H₂₂O₁₁).



$$\Delta H_r^\circ(\text{kJ/mol}) = 12\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 11\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_f^\circ(\text{sacarosa}) =$$

$$12 \times (-394) + 11 \times (-286) - (-2222) = -4728 - 3146 + 2222 = \boxed{-5652 \text{ kJ/mol}}$$

- b. Si durante una etapa de una vuelta ciclista de 4,00 h, el esfuerzo del ciclista requiere 31,8 kJ/minuto ¿qué cantidad (g) de sacarosa necesitaría ingerir el ciclista para compensar la Energía consumida durante la etapa?

$$n(\text{sacarosa}) = 7632 \times 1/5652 = 1,35 \text{ moles}$$

$$\text{masa}(\text{sacarosa}) = 1,35 \times 342 = \boxed{462 \text{ g de sacarosa}}$$

Masas atómicas: C = 12,0; H = 1,00; O = 16,0

- 3- **(1 punto)** La hidrólisis de la sacarosa, que es el azúcar familiar, para dar fructosa y glucosa, con las que se hacen caramelos blandos, es una reacción de primer orden para la que se han tomado las siguientes medidas:

Tiempo (s)	[sacarosa] M
0	0,500
60,0	0,400
...	...

- a) Calcule la constante de velocidad.

$$\ln 0,400 = \ln 0,500 - k \times 60; \quad k = \ln 0,5/0,4 / 60 = 0,223/60 = \boxed{3,72 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}}$$

el valor varía un poco dependiendo del tiempo y concentración que se tomen

- b) ¿Cuánto tiempo es necesario para descomponer el 95,0% de la sacarosa inicial?

$$\ln 5/100 [S]_0 = \ln [S]_0 - 3,72 \cdot 10^{-3} \cdot t; \quad t = \ln 100/5 / 3,72 \cdot 10^{-3} = 2,996/3,72 \cdot 10^{-3} = \boxed{805 \text{ s}}$$

- 4- **(1 punto)** Calcule la solubilidad en gramos por litro del fluoruro de magnesio, MgF₂

(K_{ps}=6.40·10⁻⁹): Masas atómicas Na=23,0; F=19,0; Mg=24,3

- a) En agua pura. $\text{MgF}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{F}^-$ $K_s = 6,4 \cdot 10^{-9} = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$

$$\begin{matrix} s & 2s \\ K_s = s \cdot (2s)^2 = 4s^3; & s = 1,17 \cdot 10^{-3} \text{ M}; \end{matrix}$$

$$1,17 \cdot 10^{-3} \times 62,3 = \boxed{0,0729 \text{ g/L}}$$

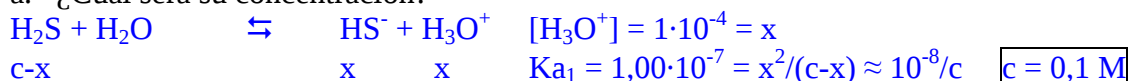
- b) En una disolución de fluoruro de sodio (NaF) de concentración 0,050 M.

$$\begin{matrix} s' & 2s' + 0,05 & K_s = s' \cdot (2s' + 0,05)^2 \approx 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot s'; \end{matrix}$$

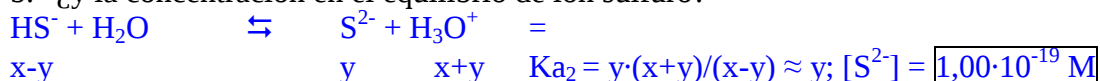
$$s' = 2,56 \cdot 10^{-6} \text{ M}; \quad 2,56 \cdot 10^{-6} \times 62,3 = \boxed{1,59 \cdot 10^{-4} \text{ g/L}}$$

5- **(1,5 puntos)** Si el pH de una disolución de ácido sulfhídrico es 4,00,

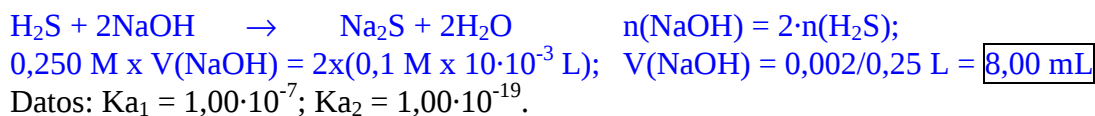
a. ¿Cuál será su concentración?



b. ¿y la concentración en el equilibrio de ión sulfuro?



c. ¿Qué volumen de hidróxido de sodio 0,250M se gastaría en la valoración de 10 mL de dicha disolución?



6- **(1 punto)** ¿En cuál de los siguientes casos la adición de 10 ml de NaOH 0.30 M a 20 ml de cada una de las disoluciones siguientes producirá una disolución con menor pH?

a) agua b) HCl 0.30 M c) KOH 0.70 M d) NaNO_3 0.40 M. Justifique su respuesta.

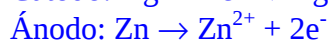
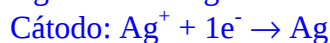
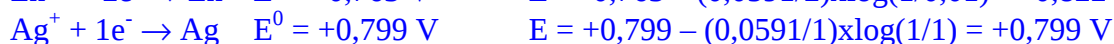
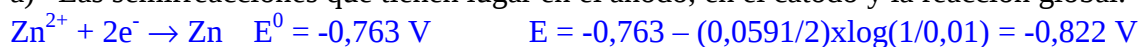
Si se añade la misma cantidad de la misma disolución, el pH será menor en la disolución que ya era más ácida y neutraliza mayor cantidad de base (menor pH y mayor concentración de protones), es decir, la b), al tratarse de un ácido fuerte. Las disoluciones a) y d) son neutras y el pH será el correspondiente a la adición de $0,3 \times 0,01$ moles de sosa a 0,030L, es decir, 0,1M (pH 13). La disolución c) es básica y su pH será el más alto por la adición de más OH^- .

7- **(1 punto)** Una pila se forma a 25°C con las siguientes semipilas unidas por un puente salino:

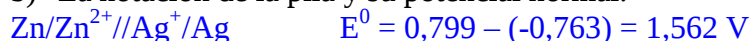
- Un electrodo de Zn sumergido en una disolución $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ de ZnSO_4
- Un electrodo de Ag sumergido en una disolución $5,00 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ de Ag_2SO_4

Indique:

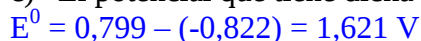
a) Las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo, en el cátodo y la reacción global.



b) La notación de la pila y su potencial normal.



c) El potencial que tiene dicha pila en el momento de cerrar el circuito.



Datos: Constante de Faraday = 96480 C/mol. $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,799 \text{ V}$; $E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763 \text{ V}$