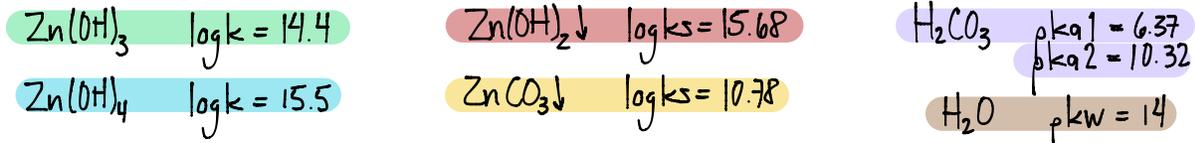


Construcción del DEP para Zn(II)' amortiguado con un $pCO_3' = 1.0$

Este ejercicio trata de la formación de precipitados sin obtener complejos entre catión y agente precipitante.

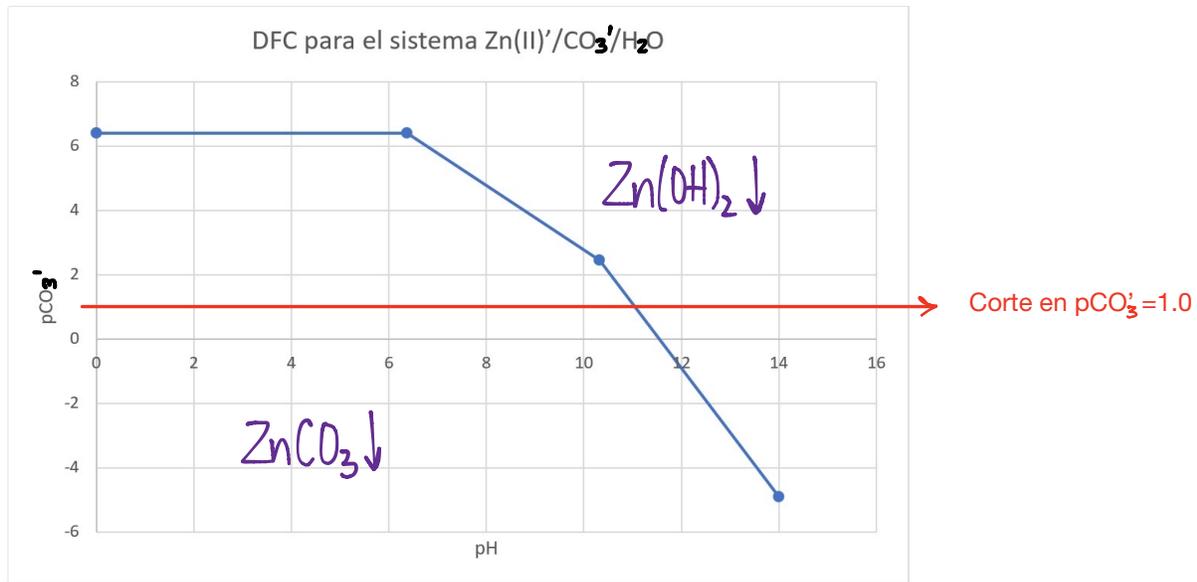
*El ácido carbónico es representado como (H_2CO_3), al disociarse por primera vez ($pK_{a1} = 6.37$) se considera como (HCO_3^-) y para la segunda disociación ($pK_{a2} = 10.32$) tenemos la especie que representamos como (CO_3^{2-})

Se presentan a continuación las constantes de equilibrio que utilizaremos a lo largo del ejercicio



Como se observa en los datos anteriores, el Zinc en solución acuosa forma dos complejos y una especie insoluble ($Zn(OH)_2 \downarrow$), pero al agregar carbonatos no se forman complejos, sólo un precipitado ($ZnCO_3 \downarrow$), por lo que partimos únicamente del DFC para construir el DEP

Para iniciar, en el DFC se realiza un corte a $pCO_3' = 1.0$

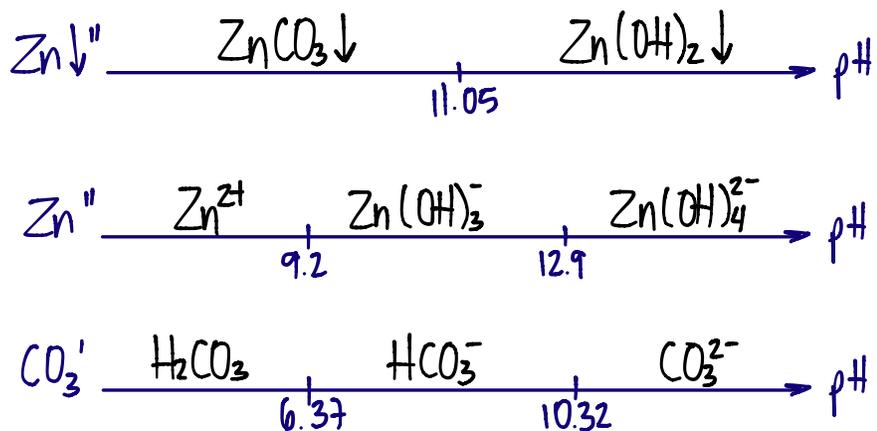


El corte en el DFC intersecta con 1 trayectoria, a la cual le corresponde una función trayectoria, ésta se iguala a $pCO_3' = 1.0$ y posteriormente se despeja el valor del pH de cruce

Intersección

$$\begin{aligned}
 23.1 - 2pH &= 1.0 \\
 -2pH &= 1.0 - 23.1 \\
 -2pH &= -22.1 \\
 pH &= \frac{-22.1}{-2} \\
 pH &= 11.05
 \end{aligned}$$

Se construye una nueva EZP para las especies insolubles de acuerdo a este pH calculado



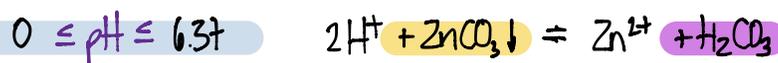
Recordando que se pretende construir el DEP, proponemos un **Equilibrio GENERALIZADO de solubilidad**:



Dirígete al video "Elección del Equilibrio Generalizado para la construcción del DEP", en donde explicamos cómo se obtiene la misma función trayectoria si se elige ya sea un equilibrio generalizado de Precipitación o de Solubilidad <https://youtu.be/SLI6ZRnbnvM>



De acuerdo con esto y con las EZP anteriores, se plantean los **Equilibrios REPRESENTATIVOS** a cada intervalo de pH y se calcula la constante de solubilidad termodinámica de una forma simplificada, considerando las constantes de equilibrio mencionadas al inicio.



$$\log K_s = -10.78 + 10.32 + 6.37$$

$$\log K_s = 5.91$$

A los logaritmos de las constantes de las especies que se presentan de lado **izquierdo** de la reacción, se les antepone un **signo negativo**, pues se están disociando

A los logaritmos de las constantes de las especies que se encuentren de lado **derecho** de la reacción, se les antepone un **signo positivo**, pues se están formando

Se hace énfasis en que dicha K también puede ser obtenida **aplicando Ley de Hess**, dirígete al siguiente video, en donde se explica paso a paso este método <https://youtu.be/05tG6w0K6gY>



Considerando que se tienen dos amortiguamientos (pH y pCO_3') se obtiene la siguiente constante bicondicional y función trayectoria

$$\log ks'' = 5.91 - 2pH + pCO_3' \rightarrow 1.0$$

$$\log ks'' = 6.91 - 2pH$$

Debe considerarse el amortiguamiento de $pCO_3' = 1.0$

Función trayectoria $\rightarrow pZn'' = -6.91 + 2pH$

Dirígete al video "Construcción del DEP para Níquel en medio acuoso" donde se explica la obtención de la función trayectoria por medio de ley de acción de masas y aplicando leyes de los logaritmos
<https://youtu.be/ZHTVazuj-Gc>



Se evalúa dicha función en los dos puntos que especifica el intervalo de pH

pH (eje X)	pZn' (eje y)
0	-6.91
6.37	5.38

El procedimiento antes descrito se repite para cada uno de los equilibrios representativos en cada intervalo de pH.

$$6.37 \leq pH \leq 9.2$$



$$\log ks = -10.78 + 10.32 = -0.46$$

$$\log ks'' = -0.46 - pH - pCO_3' \rightarrow 1.0$$

$$\log ks'' = 0.54 - pH$$

Función trayectoria $\rightarrow pZn'' = -0.54 + pH$

Evaluación de la función \rightarrow

pH (eje X)	pZn'' (eje y)
6.37	5.83
9.2	8.66

$$9.2 \leq \text{pH} \leq 10.32$$



$$\log K_s = (3 \times (-14)) - 10.78 + 14.4 + 10.32 = -28.06$$

$$\log K_s'' = -28.06 + 2\text{pH} + \text{pCO}_3^{10}$$

$$\log K_s'' = -27.06 + 2\text{pH}$$

Función trayectoria \rightarrow $\text{pZn}'' = 27.06 - 2\text{pH}$

Evaluación de la función \rightarrow

pH (eje X)	pZn'' (eje Y)
9.2	8.66
10.32	6.42

$$10.32 \leq \text{pH} \leq 11.05$$



$$\log K_s = (3 \times (-14)) - 10.78 + 14.4 = -38.38$$

$$\log K_s'' = -38.38 + 3\text{pH} + \text{pCO}_3^{10}$$

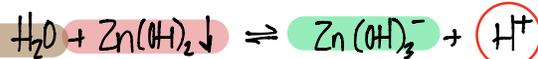
$$\log K_s'' = -37.38 + 3\text{pH}$$

Función trayectoria \rightarrow $\text{pZn}'' = 37.38 - 3\text{pH}$

Evaluación de la función \rightarrow

pH (eje X)	pZn'' (eje Y)
10.32	6.42
11.05	4.23

$$11.05 \leq \text{pH} \leq 12.9$$



$$\log K_s = -14 - 15.68 + 14.4 = -15.28$$

$$\log K_s'' = -15.28 + \text{pH}$$

Función trayectoria \rightarrow $\text{pZn}'' = 15.28 - \text{pH}$

Evaluación de la función \rightarrow

pH (eje X)	pZn'' (eje Y)
11.05	4.23
12.9	2.83

$12.9 \leq \text{pH} \leq 14$

$$\text{Zn(OH)}_2 \downarrow + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn(OH)}_4^{2-} + 2\text{H}^+$$

$$\log K_s = (2 \times (-14)) - 15.68 + 15.5 = -28.18$$

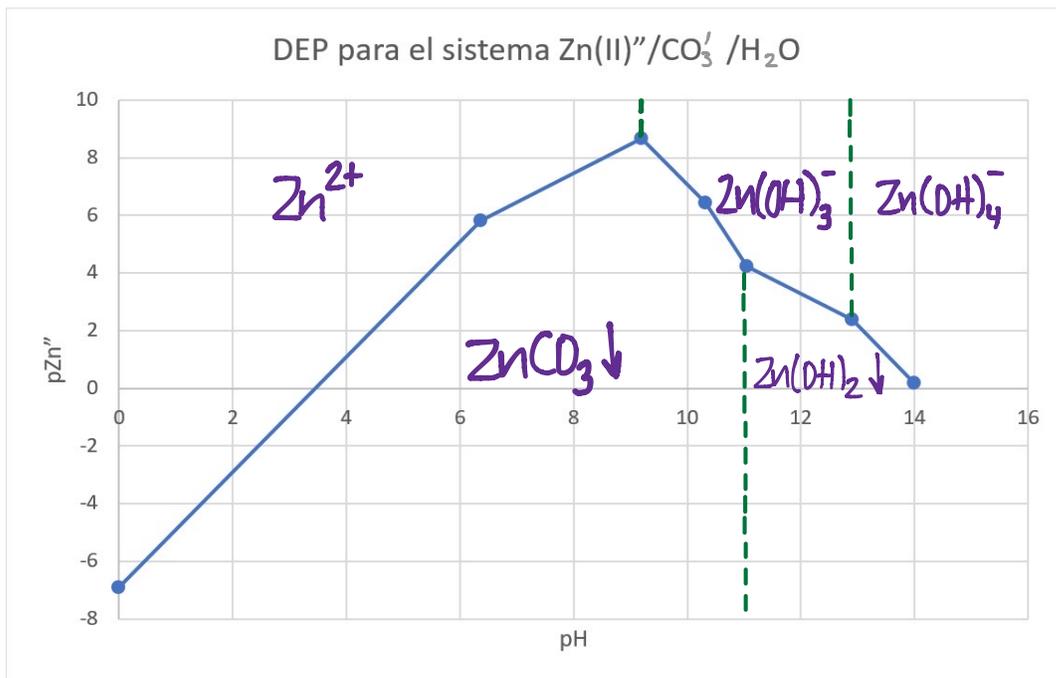
$$\log K_s'' = -28.18 + 2\text{pH}$$

Función trayectoria \rightarrow $\text{pZn}'' = 28.18 - 2\text{pH}$

Evaluación de la función \rightarrow

pH (eje X)	pZn'' (eje Y)
12.9	2.38
14	0.18

Se grafica $\text{pZn}'' = f(\text{pH})$ a $\text{pCO}_3' = 1.0$



Se observa una línea sólida que une a todos los puntos, ésta se define como la función trayectoria del Equilibrio Generalizado de Solubilidad

Las líneas punteadas dividen las zonas en las que predominan las distintas especies

