

Parte I Normalidad en sistemas redox:

A: Calculo de la relación Molar : Normal en reacciones redox

(Ojo: para poder asignar la normalidad debes conocer el número de electrones intercambiados!)

1.- Considerando la siguiente reacción Química: $2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4 \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2$

¿Cuál es la normalidad de una disolución 0.1M de FeCl_2 ?

$$\text{R: Como cada } \text{Fe}^{2+} \text{ se oxida a } \text{Fe}^{3+}: \frac{0.1 \text{ mol Fe}^{2+}}{1\text{L}} \times \frac{2 \text{ eq.}}{2\text{mol Fe}^{2+}} = \frac{0.1 \text{ eq}}{1\text{L}} = 0.1 \text{ N}$$

¿Cuál es la normalidad de una disolución 0.1M de SnCl_4 ?

$$\text{R: Como cada } \text{Sn}^{4+} \text{ se reduce a } \text{Sn}^{2+}: \frac{0.1 \text{ mol Sn}^{4+}}{1\text{L}} \times \frac{2 \text{ eq.}}{1\text{mol Sn}^{4+}} = \frac{0.2 \text{ eq}}{1\text{L}} = 0.2 \text{ N}$$

2.- Considerando la siguiente reacción Química: $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HI} + \text{O}_2$

¿Cuál es la normalidad de una disolución 0.2M de I_2 ?

$$\text{R: Como cada } \text{I}_2 \text{ se reduce a } 2\text{I}^-: \frac{0.2 \text{ mol}}{1\text{L}} \times \frac{2 \text{ eq.}}{1 \text{ mol } \text{I}_2} = \frac{0.4 \text{ eq}}{1\text{L}} = 0.4 \text{ N}$$

(cada I consume $1\text{e}^- \rightarrow \text{I}^-$)

¿Cuál es la normalidad de una disolución 0.2M de H_2O_2 ?

$$\text{R: Como cada } \text{H}_2\text{O}_2 \text{ produce } 2\text{e}^- \text{ (generando } \text{O}_2\text{): } \frac{0.2 \text{ mol}}{1\text{L}} \times \frac{2 \text{ eq.}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}_2} = \frac{0.4 \text{ eq}}{1\text{L}} = 0.4 \text{ N}$$

(cada O^- produce $1\text{e}^- \rightarrow \text{O}^0$)

3.- Considerando la siguiente reacción Química: $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$

¿Cuál es la normalidad de una disolución 0.1M de KMnO_4 ?

$$\text{R: Como cada } \text{MnO}_4^- \text{ se reduce a } \text{Mn}^{2+}: \frac{0.1 \text{ mol MnO}_4^-}{1\text{L}} \times \frac{10 \text{ eq.}}{2\text{mol MnO}_4^-} = \frac{0.5 \text{ eq}}{1\text{L}} = 0.5 \text{ N}$$

¿Cuál es la normalidad de una disolución 0.1M de HCl?

$$\text{R: Como } 16\text{HCl} \text{ producen } 10 \text{ e}^-: \frac{0.1 \text{ mol HCl}}{1\text{L}} \times \frac{10 \text{ eq.}}{16 \text{ mol HCl}} = \frac{0.0625\text{eq}}{1\text{L}} = 0.0625 \text{ N}$$

Uso de la normalidad en reacciones redox:

Como sabes, si cuentas con 100 mL de **oxidante** 0.1N y el **reductor** tiene una concentración 0.05N entonces requerirás 200 mL de esta última sustancia para llevar a cabo la reacción (**sin saber quién es el oxidante ni el reductor !!**):

$$100 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ eq}_{(\text{oxidante})}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ eq. de reductor}}{1 \text{ eq. de oxidante}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{0.05 \text{ eq}_{(\text{reductor})}} = 200 \text{ mL} \quad (\text{A})$$

Podemos corroborar lo anterior usando la siguiente reacción:



Como 1 mol de **K₂Cr₂O₇** intercambia 6 equivalentes y 3 mol **MnCl₂** también intercambian 6 equivalentes: (usando 200mL de oxidante 0.1N y reductor 0.2N):

$$100 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ eq}_{(\text{oxidante})}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{6 \text{ eq. de oxidante}} \times \frac{3 \text{ MnCl}_2}{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{6 \text{ eq. (reductor)}}{3 \text{ mol MnCl}_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{0.05 \text{ eq}_{(\text{reductor})}} = 200 \text{ mL}$$

B: Ahora Corroborar la ecuación anterior empleando como ejemplo las reacciones 1, 2, 3 de la parte A. (debes emplear los equivalentes que se intercambian en cada reacción pues cada una es distinta, aunque en todos los casos debes obtener 200 mL de reductor 0.05N!)
Suerte!!

R: Empleando la ecuación 1

$$100 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ eq}_{(\text{oxidante})}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol SnCl}_4}{2 \text{ eq. de oxidante}} \times \frac{2 \text{ mol FeCl}_2}{1 \text{ mol SnCl}_4} \times \frac{2 \text{ eq. (reductor)}}{2 \text{ mol FeCl}_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{0.05 \text{ eq}_{(\text{reductor})}} = 200 \text{ mL}$$

R: Empleando la ecuación 2

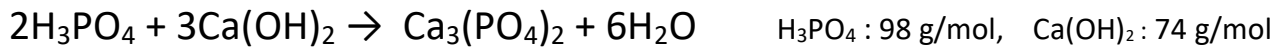
$$100 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ eq}_{(\text{oxidante})}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{2 \text{ eq. de oxidante}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol I}_2} \times \frac{2 \text{ eq. (reductor)}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{0.05 \text{ eq}_{(\text{reductor})}} = 200 \text{ mL}$$

R: Empleando la ecuación 3

$$100 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ eq}_{(\text{oxidante})}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{10 \text{ eq. de oxidante}} \times \frac{16 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{10 \text{ eq. (reductor)}}{16 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{0.05 \text{ eq}_{(\text{reductor})}} = 200 \text{ mL}$$

Parte II Titulaciones:

Para la siguiente reacción, completa cada una de las siguientes tablas con la información faltante



Respuestas:

a) 7.5 L

b) 11.25 L

c) 0.08 N

d) 0.22 M

e) 0.031 N

f) 0.013 N

g) 3.39 g

h) 229.6 mL

i) 0.37 g

j) 272 g

k) 30.22 g

l) 10% (m/m)

m) 70.54 g

n) 459.1 mL

o) 4.35 % (m/v)

p) 283.1 mL

	Ácido	Base
a)	Ca = 0.5 N	Cb = 0.01 N
	Va = 150 mL	Vb =

	Ácido	Base
b)	Ca = 0.5 M	Cb = 0.01 M
	Va = 150 mL	Vb =

	Ácido	Base
c)	Ca = _____ N	Cb = 0.1 N
	Va = 75 mL	Vb = 60 mL

	Ácido	Base
d)	Ca = 0.2 M	Cb = _____ M
	Va = 55 mL	Vb = 75 mL

	Ácido	Base
e)	Ca = 0.05 M	Cb = _____ N
	Va = 15.5 mL	Vb = 75 mL

	Ácido	Base
i)	Ca = 0.02 N	Cb = 15 % (m/m)
	Va = 75 mL	b = _____ g

	Ácido	Base
j)	Ca = 0.5 m	Cb = 0.2 m
	a = 75 g (mezcla)	b = _____ g (mezcla)

	Ácido	Base
k)	Ca = 0.03 N	Cb = 0.1 m
	Va = 200 mL	B = _____ g

	Ácido	Base
l)	Ca = _____ % (m/m)	Cb = 0.5 N
	a = 16.3g	Vb = 100 mL

	Ácido	Base
m)	Ca = 0.5 m	Cb = 15% (m/m)
	a = 200g	b = _____ g

	Ácido	Base
f)	Ca = _____ N	Cb = 1×10^{-3} M
	Va = 23 mL	Vb = 150 mL

	Ácido	Base
g)	Ca = 5% (m/m)	Cb = 25% (m/m)
	a = 15 g	b = _____ g

	Ácido	Base
h)	Ca = 25% (m/m)	Cb = 0.5 M
	a = 30g	Vb = _____ mL

n)	Ca = 12% (m/v)	Cb = 2 N
	Va = 250 mL	Vb =

	Ácido	Base
o)	Ca = 5% (m/v)	Cb = _____% (m/v)
	Va = 150 mL	b = 195 mL

	Ácido	Base
p)	Ca = 5% (m/m)	Cb = 5% (m/v)
	a = 250 g	Vb = _____ mL