

Una solución constituida por una mezcla de U^{4+} y Fe^{2+} en $HClO_4$ 1M se titula con $KMnO_4$ 0.00145 M

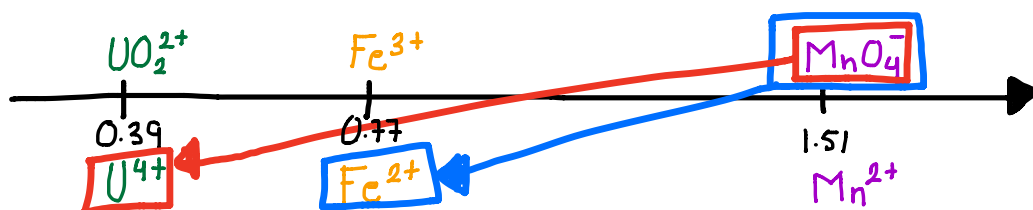
DATOS

UO_2^{2+} / U^{4+} $E_o = 0.39V(ENH)$

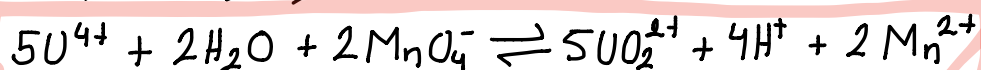
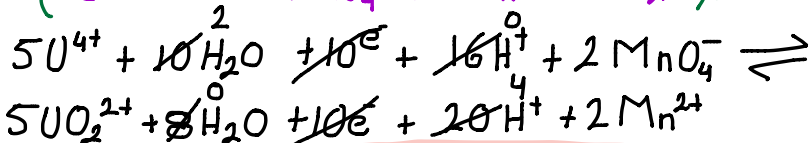
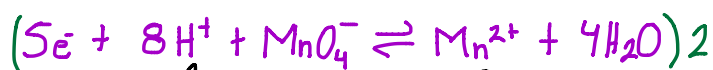
Fe^{3+} / Fe^{2+} $E_o = 0.77V(ENH)$

MnO_4^- / Mn^{2+} $E_o = 1.51V(ENH)$

a) Escriba la reacción balanceada de las dos reacciones de titulación en el orden en que estas ocurren y calcule la constante de equilibrio para cada una de ellas



1ra reacción



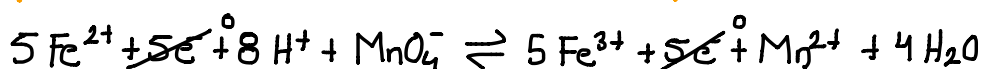
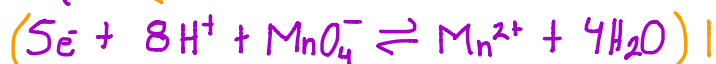
$$K_{eq} = 10^{\frac{n_{ox} n_{red} (E_{ox}^o - E_{red}^o)}{0.06}}$$

$$K_{eq} = 10^{\frac{(5)(2)(1.51 - 0.39)}{0.06}}$$

$$K_{eq} = 10^{186.67}$$

n = número de electrones intercambiados.

2da reacción



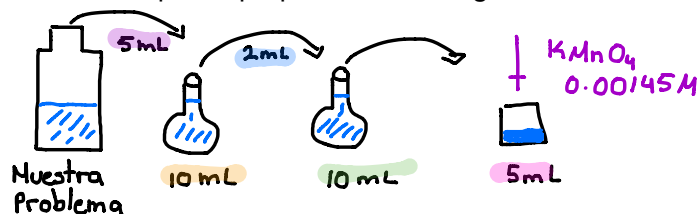
$$K_{eq} = 10^{\frac{n_{ox} n_{red} (E_{ox}^{\circ} - E_{red}^{\circ})}{0.06}}$$

n = número de electrones intercambiadas.

$$K_{eq} = 10^{\frac{(5)(1)(1.51 - 0.77)}{0.06}}$$

$$K_{eq} = 10^{61.67}$$

b) Los puntos de equivalencia se obtienen a los 10.54 mL y 23.46 mL, si el volumen de la alícuota es de 5 mL que se prepararon de la siguiente manera:



calcula las concentraciones molares de U^{4+} y Fe^{2+} en la solución problema.

Para U^{4+} se gastaron 10.54 mL de $KMnO_4$ 0.00145 M

$$[U^{4+} M] = 10.54 \text{ mL } KMnO_4 \left(\frac{0.00145 \text{ mmol } KMnO_4}{1 \text{ mL } KMnO_4} \right) \left(\frac{1 \text{ mmol } MnO_4^-}{1 \text{ mmol } KMnO_4} \right) \left(\frac{5 \text{ mmol } U^{4+}}{2 \text{ mmol } MnO_4^-} \right)$$

$$= 0.0382 \text{ mmol } U^{4+} \left(\frac{10 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \right) \left(\frac{10 \text{ mL}}{2 \text{ mL}} \right) = \frac{0.3821 \text{ mmol } U^{4+}}{5 \text{ mL}} = 0.0764 \text{ M}$$

$$[U^{4+}] = 0.0764 \text{ M}$$

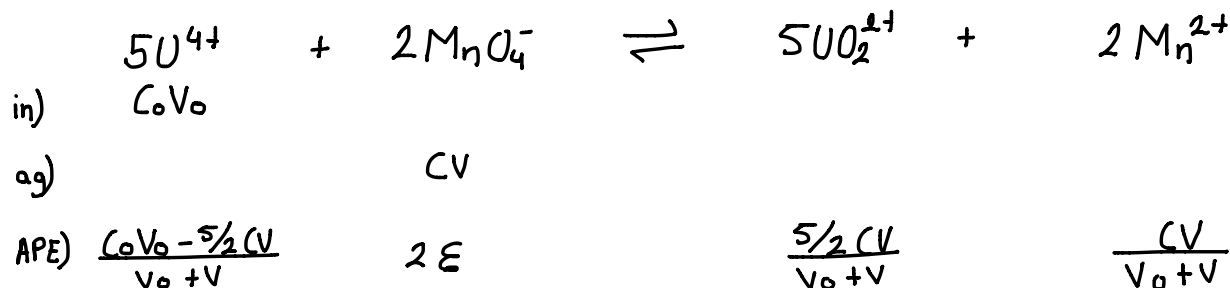
Para Fe^{2+} se gastaron 12.92 mL de $KMnO_4$ 0.00145 M

$$[Fe^{2+} M] = 12.92 \text{ mL } KMnO_4 \left(\frac{0.00145 \text{ mmol } KMnO_4}{1 \text{ mL } KMnO_4} \right) \left(\frac{1 \text{ mmol } MnO_4^-}{1 \text{ mmol } KMnO_4} \right) \left(\frac{5 \text{ mmol } Fe^{2+}}{1 \text{ mmol } MnO_4^-} \right)$$

$$= 0.09367 \text{ mmol } Fe^{2+} \left(\frac{10 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \right) \left(\frac{10 \text{ mL}}{2 \text{ mL}} \right) = \frac{0.9367 \text{ mmol } Fe^{2+}}{5 \text{ mL}} =$$

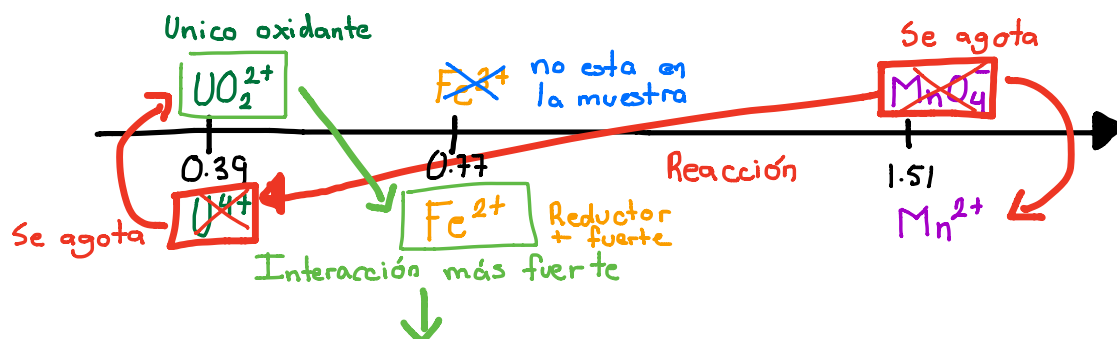
$$[Fe^{2+}] = 0.1873 \text{ M}$$

c) Construir una tabla de variación de cantidades molares para cada reacción y calcular el potencial en los puntos de equivalencia.



PE)	5 E	2 E	$\frac{CoVo}{Vo+V}$	$\frac{2/5 CoVo}{Vo+V}$
DPE)	5 E	$\frac{CV - 2/5 CoVo}{Vo+V}$	$\frac{CoVo}{Vo+V}$	$\frac{2/5 CoVo}{Vo+V}$

En el 1º punto de equivalencia ocurre lo siguiente



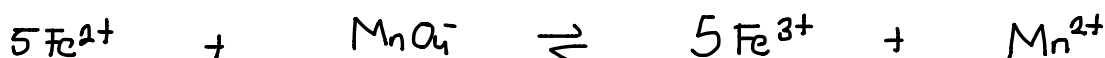
Esta interacción da el potencial en el 1er punto de equivalencia

$$E_{1er PE} = \frac{n_1 E_{ox} + n_2 E_{red}}{n_1 + n_2} \quad n = \text{numero de } e^- \text{ en las semirreacciones}$$



$$E_{1er PE} = \frac{2(0.39) + 1(0.77)}{2 + 1}$$

$$E = 0.52 \text{ V}$$



in) $CoVo$

ag) CV

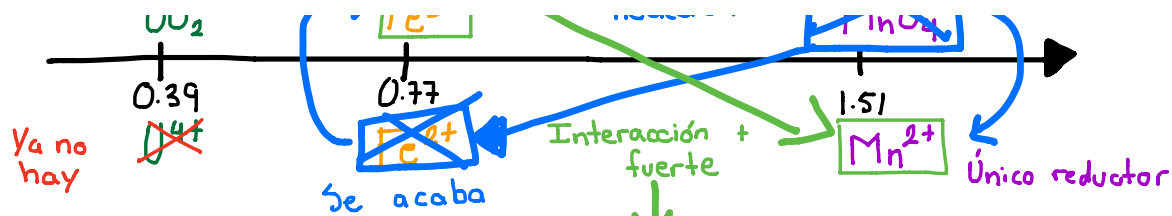
$$APE) \quad \frac{CoVo - 5CV}{Vo+V} \quad E \quad \frac{5CV}{Vo+V} \quad \frac{CV}{Vo+V}$$

$$PE) \quad 5 E \quad E \quad \frac{CoVo}{Vo+V} \quad \frac{1/5 CoVo}{Vo+V}$$

$$DPE) \quad 5 E \quad \frac{CV - 1/5 CoVo}{Vo+V} \quad \frac{CoVo}{Vo+V} \quad \frac{1/5 CoVo}{Vo+V}$$

En el 2º punto de equivalencia ocurre lo siguiente

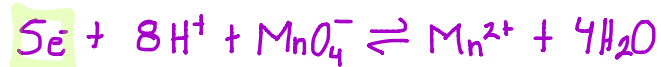




Esta interacción da el potencial en el 1º punto de equivalencia

$$E_{1ePE} = \frac{n_1 E_{ox} + n_2 E_{red}}{n_1 + n_2}$$

n = número de e^- en las semirreacciones



$$E_{1ePE} = \frac{1(0.77) + 5(1.51)}{1 + 5} \quad E = 1.39V$$