Ajustar las siguientes reacciones químicas por el método ión-electrón:

a) $KMnO_4 + HCl \Leftrightarrow MnCl_2 + KCl + Cl_2 + H_2O$
Sol.: $2KMnO_4 + 16HCl \Leftrightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_2 + 8H_2O$

b) $Cr_2(SO_4)_3 + KClO_3 + KOH \Leftrightarrow K_2CrO_4 + KCl + K_2SO_4 + H_2O$
Sol.: $Cr_2(SO_4)_3 + KClO_3 + 10KOH \Leftrightarrow 2K_2CrO_4 + KCl + 3K_2SO_4 + 5H_2O$

c) $K_2Cr_2O_7 + HI + HClO_4 \Leftrightarrow KClO_4 + Cr(ClO_4)_3 + I_2 + H_2O$
Sol.: $K_2Cr_2O_7 + 6HI + 8HClO_4 \Leftrightarrow 2KClO_4 + 2Cr(ClO_4)_3 + 3I_2 + 7H_2O$

d) $Sn + HNO_3 \Leftrightarrow SnO_2 + NO_2 + H_2O$
Sol.: $Sn + 4HNO_3 \Leftrightarrow SnO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$

e) $KClO_3 + H_2SO_4 \Leftrightarrow K_2SO_4 + ClO_2 + O_2 + H_2O$
Sol.: $4KClO_3 + 2H_2SO_4 \Leftrightarrow 2K_2SO_4 + 4ClO_2 + O_2 + 2H_2O$

f) $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \Leftrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
Sol.: $10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \Leftrightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$

g) $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \Leftrightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + O_2 + H_2O$
Sol.: $2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \Leftrightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 5O_2 + 8H_2O$

h) $KNO_3 + Zn + H_2SO_4 \Leftrightarrow (NH_4)_2SO_4 + K_2SO_4 + ZnSO_4 + H_2O$
Sol.: $2KNO_3 + 4Zn + 6H_2SO_4 \Leftrightarrow (NH_4)_2SO_4 + K_2SO_4 + 4ZnSO_4 + 6H_2O$

i) $KIO_3 + Al + HCl \Leftrightarrow I_2 + AlCl_3 + KCl + H_2O$
Sol.: $6KIO_3 + 10Al + 36HCl \Leftrightarrow 3I_2 + 10AlCl_3 + 6KCl + 18H_2O$

j) $K_2Cr_2O_7 + NaI + H_2SO_4 \Leftrightarrow Na_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + I_2$
Sol.: $K_2Cr_2O_7 + 6NaI + 7H_2SO_4 \Leftrightarrow 3Na_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3I_2 + K_2SO_4$