Redox Reaction

- Standard oxidation number

State of the atom	O.N
Elements in the uncombined or free state like H_2, O_2 , Na, S etc	0
Elements in group 1 like Na, K etc	+1
Elements of group 2 like Ca, Mg etc	+2
Hydrogen except as hydrides	+1
Hydrogen as hydrides	-1
Fluorine in its compounds	-1
Oxygen except in peroxide and fluorides	-2
Oxygen in peroxides	-1
Oxygen in fluorides	+2, +1
Ion	Equal to its charge
Chlorine except in oxides and fluorides	-1

A. Balance the following by ion-electron method:

i. $Br_2 + CO_3^{2-} \rightarrow Br^- + BrO_3^- + HCO_3^-$ (In acid medium)
ii. $Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$ (In acid medium)
iii. $H_3AsO_4 + KI + HCl \rightarrow H_3AsO_3 + KCl + I_2 + H_2O$ (In acid medium)
iv. $KMnO_4 + H_2SO_4 + FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$ (Acidic medium)
v. $KMnO_4 + H_2SO_4 + C_2H_2O_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O + CO_2$ (Acidic medium)
vi. $KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 10KI \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + 8H_2O + I_2$ (Acidic medium)
vii. $KMnO_4 + H_2O + KI \rightarrow MnO_2 + KOH + KIO_3$ (Alkaline medium)
viii. $KMnO_4 + H_2S \rightarrow MnS + S + K_2SO_4 + H_2O$ (Acidic medium)
ix. $KMnO_4 + SO_2 + H_2O \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2SO_4$ (In acid medium)
x. $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3NaH_2PO_2$ (In basic medium)

B. Balance the following by ion electron method (both acidic and alkaline medium)

i. $CoCl_2 + KNO_2 + HCl \rightarrow K_3[Co(NO_2)_6] + NO + KCl + H_2O$
ii. $FeCl_3 + NH_2OH \rightarrow FeCl_2 + N_2O + HCl + H_2O$
iii. $Na_2HAsO_3 + KBrO_3 + HCl \rightarrow H_3AsO_4 + NaCl + KBr$
iv. $SO_2 + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$
v. $CrI_3 + KOH + Cl_2 \rightarrow K_2CrO_4 + KIO_4 + KCl + H_2O$
vi. $P + NaOH + H_2O \rightarrow NaH_2PO_2 + PH_3$
vii. $MnO + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$
viii. $Na_2S_2O_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + K_2SO_4 + MnO_2 + KOH$

ix. $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + KI \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + I_2$

x. $P + CuSO_4 + H_2O \rightarrow Cu + H_3PO_4 + H_2SO_4$

C. Balance the following by oxidation number method:

i. $NH_3 + Cl_2 \rightarrow NH_4Cl + N_2$

ii. $NH_3 + Cl_2 \rightarrow NCl_3 + HCl$

iii. $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

iv. $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO_3 + H_2O$

v. $Au + HNO_3 + HCl \rightarrow HAuCl_4 + NO + H_2O$

vi. $Pt + HNO_3 + HCl \rightarrow H_2PtCl_6 + NO + H_2O$

vii. $AgNO_3 + PH_3 + H_2O \rightarrow Ag + HNO_3 + H_3PO_3$

viii. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + NO$

ix. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + NO_2$

x. $NaNO_2 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NaHSO_4 + H_2O + NO$

xi. $K_3[Fe(CN)_6] + Cr_2O_3 + KOH \rightarrow K_4[Fe(CN)_6] + K_2CrO_4 + H_2O$

xii. $Ag + KCN + O_2 + H_2O \rightarrow K[Ag(CN)_2] + KOH$

xiii. $KMnO_4 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow MnO + CO_2 + K_2CO_3 + H_2O$

xiv. $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \rightarrow CaSiO_3 + P_4 + CO$

xv. $CaCrO_4 + KI + HCl \rightarrow CaCl_2 + KCl + I_2 + CrCl_3 + H_2O$

xvi. $Cr_2O_3 + Na_2CO_3 + KNO_3 \rightarrow Na_2CrO_4 + CO_2 + KNO_2$

xvii. $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2C_2O_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + CO_2 + H_2O$

xviii. $Na_2S_2O_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + K_2SO_4 + MnO_4 + KOH$

xix. $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + O_2 + H_2O$

xx. $FeCr_2O_4 + K_2CO_3 + KClO_3 \rightarrow Fe_2O_3 + K_2CrO_4 + KCl + CO_2$

Answer

A. Balance the following by ion-electron method:

i. $3Br_2 + 3H_2O + 6CO_3^{2-} \rightarrow 5Br^- + 2BrO_3^- + 6HCO_3^-$

ii. $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

iii. $H_3AsO_4 + 2I^- + 2H^+ \rightarrow H_3AsO_3 + I_2 + H_2O$

iv. $2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$

v. $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5C_2H_2O_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 10CO_2$

vi. $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 10KI \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5I_2$

vii. $2KMnO_4 + H_2O + KI \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + KIO_3$

viii. $2KMnO_4 + 4H_2S \rightarrow 2MnS + S + K_2SO_4 + 4H_2O$

ix. $2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$

x. $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3NaH_2PO_2$

A. Balance the following by ion electron method (both acidic and alkaline medium)

i. $CoCl_2 + 7KNO_2 + 2HCl \rightarrow K_3[Co(NO_2)_6] + NO + 4KCl + H_2O$

ii. $4FeCl_3 + 2NH_2OH \rightarrow 4FeCl_2 + N_2O + 4HCl + H_2O$

iii. $3Na_2HAsO_3 + KBrO_3 + 6HCl \rightarrow 3H_3AsO_4 + 6NaCl + KBr$

iv. $3SO_2 + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

v. $2CrI_3 + 64KOH + 27Cl_2 \rightarrow 2K_2CrO_4 + 6KIO_4 + 54KCl + 32H_2O$

vi. $4P + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow 3NaH_2PO_2 + PH_3$

vii. $2MnO + 5PbO_2 + 10HNO_3 \rightarrow 2HMnO_4 + 5Pb(NO_3)_2 + 4H_2O$

viii. $3Na_2S_2O_3 + 8\ KMnO_4 + H_2O \rightarrow 3Na_2SO_4 + 3K_2SO_4 + 8MnO_2 + 2KOH$

ix. $K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6\ KI \rightarrow 4K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7\ H_2O + 3I_2$

x. $2P + 5CuSO_4 + 8H_2O \rightarrow 5Cu + 2H_3PO_4 + 5H_2SO_4$

B. Balance the following by oxidation number method:

i. $8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2$

ii. $NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3HCl$

iii. $2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

iv. $6NaOH + 3Cl_2 \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

v. $Au + HNO_3 + 4HCl \rightarrow HAuCl_4 + NO + 2H_2O$

vi. $3Pt + 4HNO_3 + 18HCl \rightarrow 3H_2PtCl_6 + 4NO + 8H_2O$

vii. $6AgNO_3 + PH_3 + 3H_2O \rightarrow 6Ag + 6HNO_3 + H_3PO_3$

viii. $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$

ix. $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$

x. $2NaNO_2 + 2FeSO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + 2NO$

xi. $6K_3[Fe(CN)_6] + Cr_2O_3 + 10KOH \rightarrow 6K_4[Fe(CN)_6] + 2K_2CrO_4 + 5H_2O$

xii. $4Ag + 8KCN + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4K[Ag(CN)_2] + 4KOH$

xiii. $24KMnO_4 + 5C_6H_{12}O_6 \rightarrow 24MnO + 18CO_2 + 12K_2CO_3 + 30H_2O$

xiv. $2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \rightarrow 6CaSiO_3 + P_4 + 10CO$

xv. $2CaCrO_4 + 6KI + 16HCl \rightarrow 2CaCl_2 + 6KCl + 3I_2 + 2CrCl_3 + 8H_2O$

xvi. $Cr_2O_3 + 2Na_2CO_3 + 3KNO_3 \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 2CO_2 + 3KNO_2$

xvii. $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2C_2O_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$

xviii. $3Na_2S_2O_3 + 8KMnO_4 + H_2O \rightarrow 3Na_2SO_4 + 3K_2SO_4 + 8MnO_4 + 2KOH$

xix. $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5O_2 + 8H_2O$

xx. $6FeCr_2O_4 + 12K_2CO_3 + 7KClO_3 \rightarrow 3Fe_2O_3 + 12K_2CrO_4 + 7KCl + 12CO_2$