

Exercises of Balancing redox reactions

1) Balance the following oxidation–reduction equations assuming they occur in an acidic medium:

- a) $\text{Cl}_2 + \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}_4 + \text{Zn} + \text{HCl}$
- b) $\text{O}_2 + \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_3 + \text{Zn} + \text{HCl}$
- c) $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{MnO}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{MnBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- f) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- g) $\text{MnO}_2 + \text{As}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{As}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- h) $\text{Br}_2 + \text{As}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{HBr}$
- i) $\text{Fe} + \text{HCl} + \text{NaMnO}_4 \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{MnCl}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- j) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2) Balance the following oxidation–reduction equations assuming they occur in a basic medium:

- a) $\text{KI} + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \text{CrBr}_3 + \text{KOH}$
- b) $\text{Cl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
- c) $\text{NO} + \text{NaIO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{S} + \text{NaIO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{NaNO}_2 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{N}_2 + \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- f) $\text{NiCl}_2 + \text{KOH} + \text{KClO}_2 \rightarrow \text{Ni}_2\text{O}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- g) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- h) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- i) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{KI} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KIO}_3 + \text{KOH}$
- j) $\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{NaOH}$

Exercises of Balancing redox reactions

Answers:

- 1)
- a) $\text{Cl}_2 + 7\text{ZnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO}_4 + 7\text{Zn} + 14\text{HCl}$
 - b) $\text{O}_2 + \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_3 + \text{Zn} + 2\text{HCl}$
 - c) $10\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow 10\text{NO}_2 + 2\text{HIO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
 - d) $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
 - e) $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{MnBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - f) $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
 - g) $2\text{MnO}_2 + \text{As}_2\text{O}_3 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + \text{As}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - h) $2\text{Br}_2 + \text{As}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 4\text{HBr}$
 - i) $5\text{Fe} + 24\text{HCl} + 3\text{NaMnO}_4 \rightarrow 5\text{FeCl}_3 + 3\text{MnCl}_2 + 3\text{NaCl} + 12\text{H}_2\text{O}$
 - j) $8\text{Zn} + 2\text{HNO}_3 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 8\text{ZnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2)
- a) $6\text{KI} + 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KBr} + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{I}_2 + 2\text{CrBr}_3 + 16\text{KOH}$
 - b) $3\text{Cl}_2 + 14\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{KClO}_4 + 14\text{MnO}_2 + 8\text{KOH}$
 - c) $10\text{NO} + 6\text{NaIO}_3 + 4\text{NaOH} \rightarrow 10\text{NaNO}_3 + 3\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - d) $4\text{S} + 3\text{NaIO}_4 + 8\text{NaOH} \rightarrow 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{NaI} + 4\text{H}_2\text{O}$
 - e) $2\text{NaNO}_2 + 3\text{MnO}_2 + 4\text{NaOH} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Na}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - f) $4\text{NiCl}_2 + 8\text{KOH} + \text{KClO}_2 \rightarrow 2\text{Ni}_2\text{O}_3 + 9\text{KCl} + 4\text{H}_2\text{O}$
 - g) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 10\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
 - h) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KClO}_3 + 10\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$
 - i) $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{KI} \rightarrow 3\text{MnO}_2 + \text{KIO}_3 + 6\text{KOH}$
 - j) $5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH}$