1

Assegna il numero di ossidazione a tutti gli elementi dei seguenti composti.

a) $Hg_3(PO_3)_2$ — Hg: +2; P: +3; O: –2
b) $Cu(NO_2)_2$ — Cu: +2; N: +3; O: –2
c) $Pb(SO_3)_2$ — Pb: +4; S: +4; O: –2
d) $HClO_2$ — H: +1; Cl: +3; O: –2
e) Na_2O_2 — Na: +1; O: –1
f) LiH — Li: +1; H: –1

2

Trova i numeri di ossidazione degli atomi in neretto nei seguenti composti.

VO^{3-} (+5), **Mn**O^{4-} (+7), **W**O^{4-} (+7), H_3**B**O_3 (+3), **P**$_2O_5$ (+5), H**Cl**O_2 (+3), K**I**O_4 (+7), H**S**O_3^- (+4), H**S** (–2), **Ag**$_2$O (+1), **Sn**O_2 (+4), H**Cr**O_4^- (+6), **P**H_3 (–3)

3

Calcola il numero di ossidazione di tutti gli elementi nelle seguenti molecole.

a) H_2SO_4 — H: +1; S: +6; O: –2
b) $CaHPO_4$ — Ca: +2; H: +1; P: +5; O: –2
c) $Fe(OH)_3$ — Fe: +3; O: –2; H: +1
d) NaH — Na: +1; H: –1
e) $Mg(H_2PO_4)_2$ — Mg: +2; H: +1; P: +5; O: –2

4

Lo ione CrO_4^{2-} è coinvolto in una reazione chimica, nel corso della quale si trasforma in ione Cr^{3+}.
Come varia il numero di ossidazione dell'atomo di cromo? — da +6 a +3

5

Considera la seguente reazione:

$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Na_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$

_ Qual è l'elemento che si è ossidato?
_ Qual è l'elemento che si è ridotto?

Il sodio si è ossidato e l'idrogeno si è ridotto.

6

Quali tra le seguenti sono reazioni di ossido-riduzione?

a) $2CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$
b) $Fe_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$ x
c) $Cu^{2+}_{(aq)} + 4NH_{3(aq)} \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}{}_{(aq)}$
d) $CuSO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)}$ _ $BaSO_{4(s)}$
e) $4HF_{(l)} + SiO_{2(s)} \rightarrow SiF_{4(g)} + 2H_2O_{(s)}$

7

Quale elemento si ossida nella seguente reazione?

$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$ — N

8

Quale elemento si riduce nella seguente reazione?
$K_2S_{(s)} + 4H_2CO_{3(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 4CO_{(g)} + 4H_2O_{(l)}$

C: da +4 (H_2CO_3) a +2 (CO)

9

Quale elemento si è ossidato nella seguente reazione?
$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$

K: da 0 (K) a +1 (K^+)

10

È data la seguente reazione:
$Cl_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + I_{2(aq)}$
Qual è l'agente ossidante? Cl_2

11

Individua l'agente ossidante nella seguente reazione redox ancora da bilanciare.
$VO_4^{3-}{}_{(aq)} + SO_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow VO^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ VO_4^{3-}

12

Identifica l'elemento che si ossida, quello che si riduce, l'agente ossidante e il riducente nelle seguenti reazioni.
a) $2HNO_3 + 3H_3AsO_3 \rightarrow 2NO + 3H_3AsO_4 + H_2O$
b) $NaI + 3HClO \rightarrow NaIO_3 + 3HCl$
c) $2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 10CO_2 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$
d) $6H_2SO_4 + 2Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$
e) $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
f) $3SO_2 + 2HNO_3 + 2H_2O \rightarrow 3H_2SO_4 + 2NO$
g) $5H_2SO_4 + 4Zn \rightarrow 4ZnSO_4 + H_2S + 4H_2O$
h) $I_2 + 10HNO_3 \rightarrow 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$

	Elemento che si ossida	Riducente	Elemento che si riduce	Ossidante
a	As	H_3AsO_3	N	HNO_3
b	I	NaI	Cl	HClO
c	C	$H_2C_2O_4$	Mn	$KMnO_4$
d	Al	Al	S	H_2SO_4
e	Cu	Cu	S	H_2SO_4
f	S	SO_2	N	HNO_3
g	Zn	Zn	S	H_2SO_4
h	I	I_2	N	HNO_3

13

Bilancia le seguenti reazioni redox.

a) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
b) $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
c) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

14

Bilancia le seguenti reazioni redox in ambiente acido.

a) $2H_2O_{(l)} + 8Cr^{3+}_{(aq)} + 3IO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 8CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + 3I^-{}_{(aq)} + 4OH^+{}_{(aq)}$

b) $10H^+{}_{(aq)} + 4Zn_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 4Zn^{2+}{}_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

c) $8H^+{}_{(aq)} + 3Cu_{(s)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 2NO_{(g)} + 3Cu^{2+}{}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$

d) $12H^+{}_{(aq)} + 4MnO_4^-{}_{(aq)} + 5C_{(s)} \rightarrow$
$\rightarrow 5CO_{2(g)} + 4Mn^{2+}{}_{(aq)} + 6H_2O_{(l)}$

15

Bilancia le seguenti reazioni redox in ambiente basico.

a) $2OH^-{}_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)} + NO_{2(g)} \rightarrow$
$\rightarrow NO_3^-{}_{(aq)} + MnO_4^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

b) $7OH^-{}_{(aq)} + 4Zn_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 4ZnO_2^{2-}{}_{(aq)} + NH_{3(g)} + 2H_2O_{(l)}$

c) $3OH^-{}_{(aq)} + H_2CO_{(aq)} + 2Ag^+{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow HCOO^-{}_{(aq)} + 2Ag_{(s)} + 2H_2O_{(l)}$

d) $6KOH_{(aq)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 2K_3AlO_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$

16

Bilancia le seguenti reazioni redox in ambiente acido.

a) $I_{2(s)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2I^-{}_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$

b) $2H^+{}_{(aq)} + 3H_2S_{(g)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 3S_{(s)} + 2NO_{(g)} + 4H_2O_{(l)}$

c) $2H^+{}_{(aq)} + H_2O_{2(aq)} + 2I^-{}_{(aq)} \rightarrow I_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

d) $NH_{3(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow HNO_{3(l)} + H_2O_{(l)}$

17

Bilancia le seguenti reazioni redox in ambiente acido.

a) $4H^+{}_{(aq)} + 2I^-{}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow I_{2(s)} + SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

b) $10H^+{}_{(aq)} + 8I^-{}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 4I_{2(s)} + H_2S_{(g)} + 4H_2O_{(l)}$

c) $3As_2O_{3(s)} + 4NO_3^-{}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)} \rightarrow$
$\rightarrow 6AsO_4^{3-}{}_{(aq)} + 4NO_{(g)} + 14H^+{}_{(aq)}$

d) $14H^+{}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 3S^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 3S_{(s)} + 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$

e) $9H_2O_{(l)} + 3As_2O_{3(s)} + 2IO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow$
$\rightarrow 6AsO_4^{3-}{}_{(aq)} + 2I^-{}_{(aq)} + 18H^+{}_{(aq)}$

18

Bilancia le seguenti reazioni redox.

a) $4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$

b) $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

c) $2H_2O_{(l)} + 2K_{(s)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

19

Bilancia le seguenti reazioni redox che avvengono in ambiente acido.

a) $2H^+ + 2S_2O_3^{2-} + ClO^- \rightarrow Cl^- + S_4O_6^{2-} + H_2O$

b) $4H^+ + 2NO_3^- + Cu \rightarrow 2NO_2 + Cu^{2+} + 2H_2O$

c) $IO_3^- + 3AsO_3^{3-} \rightarrow I^- + 3AsO_4^{3-}$

d) $4H^+ + SO_4^{2-} + Zn \rightarrow Zn^{2+} + SO_2 + 2H_2O$

e) $4H^+ + 2Cr^{3+} + 3BiO_3^- \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 3Bi^{3+} + 2H_2O$

f) $H_2O + I_2 + 5ClO^- \rightarrow 2IO_3^- + 5Cl^- + 2H^+$

g) $14H^+ + 2Mn^{2+} + 5BiO_3^- \rightarrow$
$\rightarrow 2MnO_4^- + 5Bi^{3+} + 7H_2O$

h) $8H^+ + 3H_3AsO_3 + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow$
$\rightarrow 3H_3AsO_4 + 2Cr^{3+} + 4H_2O$

i) $3H^+ + 2I^- + HSO_4^- \rightarrow I_2 + SO_2 + 2H_2O$

l) $4H^+ + 3Sn + 4NO_3^- \rightarrow 3SnO_2 + 4NO + 2H_2O$

m) $4H^+ + PbO_2 + 4Cl^- \rightarrow PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

n) $2H^+ + Ag + NO_3^- \rightarrow NO_2 + Ag^+ + H_2O$

o) $4Fe^{3+} + 2NH_3OH^+ \rightarrow$
$\rightarrow 4Fe^{2+} + N_2O + 6H^+ + H_2O$

p) $2H^+ + 2HNO_2 + 2I^- \rightarrow I_2 + 2NO + 2H_2O$

q) $2H^+ + C_2O_4^{2-} + 2HNO_2 \rightarrow 2CO_2 + 2NO + 2H_2O$

r) $H^+ + 5HNO_2 + 2MnO_4^- \rightarrow$
$\rightarrow 2Mn^{2+} + 5NO_3^- + 3H_2O$

s) $16H^+ + 3H_3PO_2 + 2Cr_2O_7^{2-} \rightarrow$
$\rightarrow 3H_3PO_4 + 4Cr^{3+} + 8H_2O$

t) $4H^+ + 2VO_2^+ + Sn^{2+} \rightarrow 2VO^{2+} + Sn^{4+} + 2H_2O$

u) $XeF_2 + 2Cl^- \rightarrow Xe + 2F^- + Cl_2$

20

Bilancia le seguenti reazioni redox che avvengono in ambiente basico.

a) $4H_2O + 2CrO_4^{2-} + 3S^{2-} \rightarrow 3S + 2CrO_2^- + 8OH^-$

b) $4H_2O + 2MnO_4^- + 3C_2O_4^{2-} \rightarrow$
$\rightarrow 6CO_2 + 2MnO_2 + 8OH^-$

c) $4ClO_3^- + 3N_2H_4 \rightarrow 6NO + 4Cl^- + 6H_2O$

d) $NiO_2 + 2Mn(OH)_2 \rightarrow Mn_2O_3 + Ni(OH)_2 + H_2O$

e) $H_2O + 3SO_3^{2-} + 2MnO_4^- \rightarrow$
$\rightarrow 3SO_4^{2-} + 2MnO_2 + 2OH^-$

f) $8OH^- + 2CrO_2^- + 3S_2O_8^{2-} \rightarrow$
$\rightarrow 2CrO_4^{2-} + 6SO_4^{2-} + 4H_2O$

g) $H_2O + 3SO_3^{2-} + 2CrO_4^{2-} \rightarrow$
$\rightarrow 3SO_4^{2-} + 2CrO_2^- + 2OH^-$

h) $2O_2 + N_2H_4 \rightarrow 2H_2O_2 + N_2$

i) $2H_2O + O_2 + 4Fe(OH)_2 \rightarrow 4Fe(OH)_3$

l) $6H_2O + 4Au + 16CN^- + 3O_2 \rightarrow$
$4Au(CN)_4^- + 12OH^-$