

SUL LIBRO DA PAG 497 A PAG 501

Verifiche di primo livello: conoscenze

NEL SITO:
20 esercizi interattivi

1. Perché si dice che, quanto più un metallo è reattivo, tanto più si ossida?

perché ossidandosi reagisce con un altro elemento

2. Considera la seguente reazione.



a) Lo iodio si ossida o si riduce? *si ossida*

b) Il cloro si ossida o si riduce? *si riduce*

3. Facendo riferimento alla serie di attività dei metalli (tabella 17.3), stabilisci qual è l'elemento più reattivo di ciascuna delle seguenti coppie.

a) Ag o Al *Al*

b) Na o Ba *Ba*

c) Ni o Cu *Ni*

4. Facendo riferimento alla serie di attività dei metalli (tabella 17.3), stabilisci quale delle seguenti reazioni avviene effettivamente in soluzione acquosa e quale non avviene.

a) $\text{Zn}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ *avviene*

b) $\text{Ag}_{(s)} + \text{H}^{+}_{(aq)}$ *non avviene*

c) $\text{Sn}_{(s)} + \text{Ag}^{+}_{(aq)}$ *avviene*

d) $\text{As}_{(s)} + \text{Mg}^{2+}_{(aq)}$ *non avviene*

e) $\text{Ba}_{(s)} + \text{FeCl}_{2(aq)}$ *avviene*

f) $\text{Pb}_{(s)} + \text{NaCl}_{(aq)}$ *non avviene*

g) $\text{Ni}_{(s)} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$ *avviene*

h) $\text{Al}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)}$ *avviene*

5. Perché se si immerge un filo d'argento in una soluzione di nitrato di rame(II), $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, non avviene una reazione?

perché l'argento è meno reattivo del rame

6. La reazione fra la polvere di alluminio e l'ossido ferrico Fe_2O_3 (nella reazione della termite) che produce ferro fuso è molto esotermica.

a) Scrivi l'equazione della reazione.



b) Facendo riferimento alla tabella 17.3, spiega perché la reazione può avvenire.

b) perché l'alluminio è più reattivo del ferro

c) Può avvenire una reazione fra polvere di ferro e ossido di alluminio? *no*

d) Può avvenire una reazione fra polvere di alluminio e il triossido di dicromo (Cr_2O_3)? *sì*

7. Write equations for the chemical reaction of aluminum, chromium, gold, iron, copper, magnesium, mercury, and zinc with dilute solutions

of a) hydrochloric acid and b) sulfuric acid. If a reaction will not occur, write «no reaction» as the product (table 17.3).



8. Che differenza c'è fra il numero di ossidazione di un atomo in un composto ionico e in un composto covalente?

In un composto ionico coincide con la carica dello ione; in un composto covalente si stabilisce attribuendo gli elettroni condivisi all'atomo più elettronegativo.

9. Spiega quali sono la carica e la funzione dell'anodo e del catodo in una cella elettrolitica e in una cella voltaica.

Nella cella elettrolitica; anodo positivo al quale avviene l'ossidazione e catodo negativo al quale avviene la riduzione.

Nella cella voltaica; anodo negativo (sempre ossidazione) e catodo positivo (sempre riduzione).

10. Nella cella della figura 17.6 la soluzione di HCl viene sostituita da una soluzione di NiCl_2 . Scrivi le equazioni per

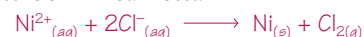
a) la reazione che avviene all'anodo



b) la reazione che avviene al catodo




c) la reazione elettrochimica netta




11. Qual è la principale differenza fra le reazioni che avvengono nelle figure 17.6 e 17.9?

Le risposte agli esercizi in **rosso** sono a pag. 502.

12. Considera la cella della figura 17.9.
- a) Che cosa accadrebbe se si eliminasse il voltmetro e si unissero direttamente i fili collegati alle sue estremità?
La reazione avverrebbe ugualmente e non si conoscerebbe il valore del potenziale.
- b) Che cosa accadrebbe se si eliminasse il ponte salino?
La reazione si arresterebbe.
13. Perché si dice che l'ossidazione e la riduzione sono processi complementari?
perché gli e^- ceduti dalla specie che si ossida servono a ridurre l'altra specie
14. Dall'elettrolisi di CaBr_2 si ottengono calcio metallico e bromo. Scrivi le equazioni delle due semireazioni che avvengono agli elettrodi, specificando quale si svolge all'anodo e quale al catodo.
*catodo: $\text{Ca}^{2+} + 2e^- \longrightarrow \text{Ca}$
 anodo: $2\text{Br}^- \longrightarrow \text{Br}_2 + 2e^-$*
15.  Explain why the density of the electrolyte in a lead storage battery decreases during the discharge cycle.
Because using the battery the concentration of sulphuric acid decreases as well as its density.
16. In un tipo di pila alcalina usata per alimentare piccoli apparecchi come le radio portatili, gli ioni Hg^{2+} si riducono a mercurio metallico quando la cella si sta scaricando. Questa reazione avviene all'anodo o al catodo? Giustifica la tua risposta.
La riduzione avviene al catodo.
17. Spiega in che cosa differiscono una cella elettrolitica e una voltaica.
18. Perché in alcune celle voltaiche è necessaria la presenza di un setto poroso o di un ponte salino?
per mantenere elettricamente neutre le soluzioni in cui sono immersi gli elettrodi

Verifiche di secondo livello: abilità

1. Qual è il numero di ossidazione dell'elemento sottolineato in ciascuno dei seguenti composti?
- | | | | |
|--|----|---|----|
| a) $\underline{\text{K}}\text{MnO}_4$ | +7 | b) I_2 | 0 |
| c) $\underline{\text{N}}\text{H}_3$ | -3 | d) $\text{K}\underline{\text{C}}\text{ClO}_3$ | +5 |
| e) $\text{K}_2\underline{\text{C}}\text{rO}_4$ | +6 | f) $\text{K}_2\underline{\text{C}}\text{r}_2\text{O}_7$ | +6 |
| g) $\underline{\text{N}}\text{aCl}$ | +1 | h) $\text{Fe}\underline{\text{C}}\text{l}_3$ | -1 |
| i) $\underline{\text{P}}\text{bO}_2$ | +4 | l) $\text{Na}\underline{\text{N}}\text{O}_3$ | +5 |
| m) $\text{H}_2\underline{\text{S}}\text{O}_3$ | +4 | n) $\underline{\text{N}}\text{H}_4\text{Cl}$ | -3 |
2. Qual è il numero di ossidazione degli elementi sottolineati?
- | | | | |
|--|----|---|----|
| a) $\underline{\text{O}}_2$ | 0 | b) $\underline{\text{A}}\text{sO}_4^{3-}$ | +5 |
| c) $\text{Fe}(\underline{\text{O}}\text{H})_3$ | -2 | d) $\underline{\text{I}}\text{O}_3^-$ | +5 |
| e) $\underline{\text{S}}^{2-}$ | -2 | f) $\underline{\text{N}}\text{O}_2^-$ | +3 |
| g) $\text{Na}_2\underline{\text{O}}_2$ | -1 | | |
3. Per ciascuna delle seguenti semireazioni, determina quale elemento cambia stato di ossidazione. Si tratta di un'ossidazione o di una riduzione? Aggiungi, a sinistra o a destra, l'esatto numero di elettroni necessario a bilanciare ciascuna equazione.
- a) $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2e^-$
S si ossida
- b) $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^- \longrightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
N si riduce
- c) $\text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{SO}_3^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^-$
S si ossida
- d) $\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + e^-$
Fe si ossida
- e) $\text{Zn}^{2+} + 2e^- \longrightarrow \text{Zn}$
Zn si riduce
- f) $2\text{Br}^- \longrightarrow \text{Br}_2 + 2e^-$
Br si ossida
- g) $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
Mn si riduce
- h) $\text{Ni} \longrightarrow \text{Ni}^{2+} + 2e^-$
Ni si ossida
4.  In the following unbalanced equation, identify
- a) the oxidized element and the reduced element
 b) the oxidizing agent and the reducing agent
1. $\text{AsH}_3 + \text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{Ag} + \text{H}^+$
 2. $\text{Cl}_2 + \text{NaBr} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{Br}_2$
1. a) oxidized element: As; reduced element: Ag
 b) oxidizing element: Ag^+ ; reducing element: AsH_3
 2. a) oxidized element: Br; reduced element: Cl
 b) oxidizing element: Cl_2 ; reducing element: NaBr
5. Nelle seguenti equazioni non bilanciate, identifica
- a) l'elemento che si ossida e quello che si riduce
 b) l'agente ossidante e l'agente riducente
1. $\text{Cr} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CrCl}_3 + \text{H}_2$
 2. $\text{SO}_4^{2-} + \text{I}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
1. a) Cr si ossida; H si riduce
 b) HCl è l'agente ossidante; Cr è l'agente riducente
 2. a) I si ossida; S si riduce
 b) SO_4^{2-} è l'agente ossidante; I^- è l'agente riducente

6. Stabilisci se le seguenti reazioni di ossido-riduzione sono state bilanciate correttamente. Se non è così, bilanciale correttamente.

a) non bilanciata:



bilanciata: *non corretta*



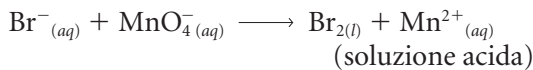
b) non bilanciata:



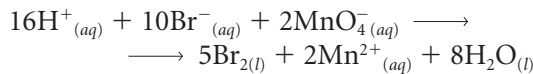
bilanciata: *corretta*



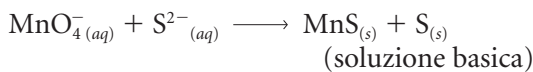
c) non bilanciata:



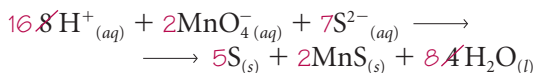
bilanciata: *corretta*




d) non bilanciata:

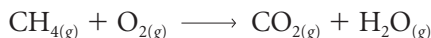


bilanciata: *non corretta*

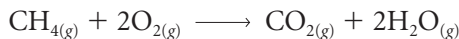


7.  Determine whether the following oxidation-reduction reactions are balanced correctly. If they are not, provide the correct balanced reaction.

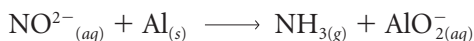
a) unbalanced: *correct*



balanced:

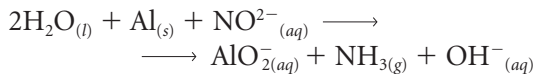


b) unbalanced: *correct*



(basic solution)

balanced:



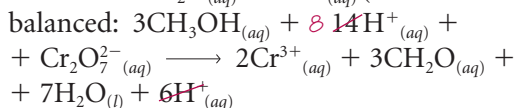
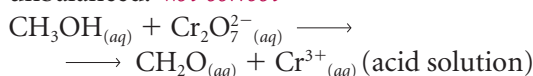
c) unbalanced: *not correct*



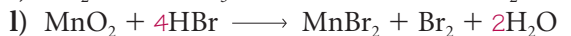
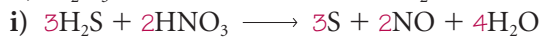
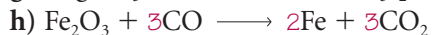
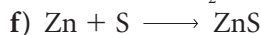
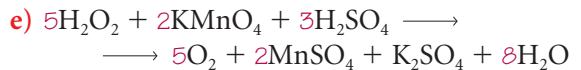
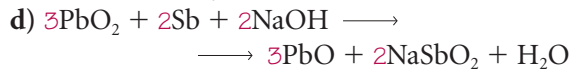
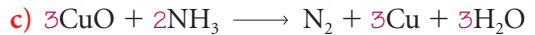
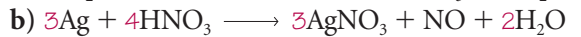
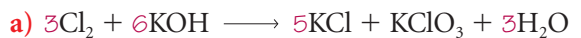
balanced:




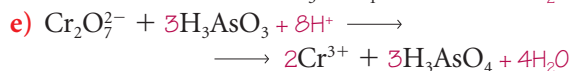
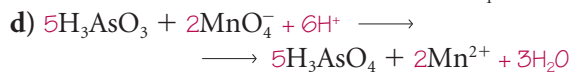
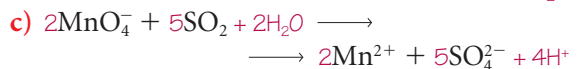
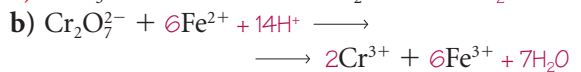
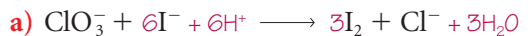
d) unbalanced: *not correct*




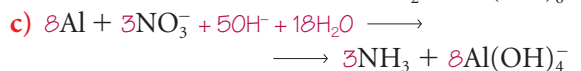
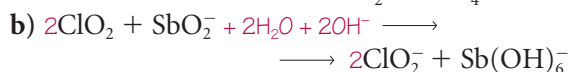
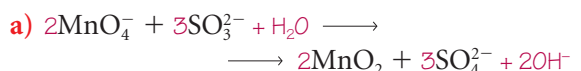
8. Bilancia le seguenti reazioni usando il metodo della variazione dei numeri di ossidazione.




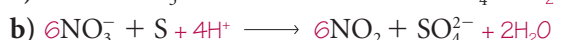
9.  Bilancia le seguenti reazioni di ossido-riduzione in forma ionica usando il metodo ionico-elettronico. Tutte le reazioni avvengono in soluzione acida.




10.  Bilancia le seguenti reazioni di ossido-riduzione in forma ionica usando il metodo ionico-elettronico. Tutte le reazioni avvengono in soluzione basica.



11.  Bilancia le seguenti reazioni di ossido-riduzione in forma ionica usando il metodo ionico-elettronico. Tutte le reazioni avvengono in soluzione acida.



12.  Bilancia le seguenti reazioni di ossido-riduzione in forma ionica usando il metodo ionico-elettronico. Tutte le reazioni avvengono in soluzione basica.

- a) $\text{Cl}_2 + \text{IO}_3^- + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^- + \text{IO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$
 b) $4\text{MnO}_4^- + 3\text{ClO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{MnO}_2 + 3\text{ClO}_4^- + 4\text{OH}^-$
 c) $3\text{Se} + 6\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{Se}^{2-} + \text{SeO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$
 d) $6\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 9\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{OH}^-$
 e) $3\text{BrO}^- + 2\text{Cr}(\text{OH})_4^- + 2\text{OH}^- \longrightarrow 3\text{Br}^- + 2\text{CrO}_4^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$

13. Bilancia le seguenti reazioni.

- a) $5\text{Mo}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 18\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 10\text{MoO}_3(\text{s}) + 6\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (soluzione acida)
 b) $3\text{BrO}^-(\text{aq}) + 2\text{Cr}(\text{OH})_4^-(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow 3\text{Br}^-(\text{aq}) + 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (soluzione basica)

- c) $3\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + 8\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 6\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 8\text{MnO}_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
 (soluzione basica)
 d) $2\text{IO}_3^-(\text{aq}) + 10\text{I}^-(\text{aq}) + 12\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 6\text{I}_2(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (soluzione acida)
 e) $2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 5\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 10\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 16\text{H}^+(\text{aq})$
 (soluzione acida)
 f) $5\text{Co}(\text{NO}_2)_6^{3-}(\text{aq}) + 11\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 28\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 5\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + 11\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 30\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 14\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (soluzione acida)

14. Perché nell'elettrodeposizione dei metalli si usa corrente continua invece che alternata?

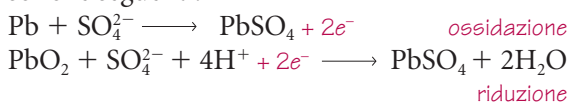
perché gli elettroni fluiscono sempre nella stessa direzione, causando la deposizione del metallo al catodo

15. Quale proprietà del diossido di piombo (PbO_2) e del solfato di piombo (PbSO_4) rende superflua la presenza di un ponte salino nella cella di una batteria al piombo? *sono entrambi insolubili*

Verifiche di terzo livello: problemi

1. Disegna schematicamente una cella elettrolitica contenente una soluzione acquosa di HBr.


2. Le reazioni chimiche che avvengono durante il processo di scarica di una batteria al piombo sono le seguenti.



- a) Completa ciascuna semireazione aggiungendo gli elettroni necessari.
 b) Quale reazione è un'ossidazione e quale una riduzione?
 c) Quale reazione si verifica all'anodo della batteria? *l'ossidazione all'anodo*
3. Per la seguente equazione di ossido-riduzione non bilanciata
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
 indica
 a) l'agente ossidante *Mn*
 b) l'agente riducente *Cl*
 c) il numero di elettroni trasferiti per mole di agente ossidante *5e⁻*

4. L'ottone è una lega di rame e zinco che viene corrosa dall'acqua salata, perché lo zinco della lega si scioglie, lasciando rame quasi puro. Spiega perché si scioglie preferenzialmente lo zinco.

Lo zinco sposta l'idrogeno dall'acqua, il rame no perché è meno reattivo dell'idrogeno.

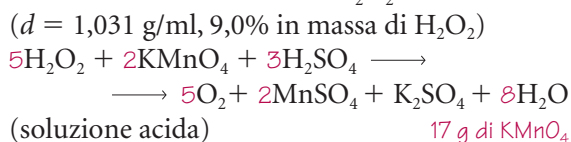
5.  How many moles of NO gas will be formed by the reaction of 25,0 g of silver with nitric acid?



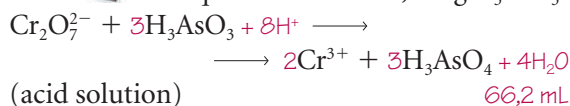
6. Quale volume di cloro gassoso, misurato a STP, reagisce con un eccesso di KOH formando 0,300 mol di KClO_3 ?




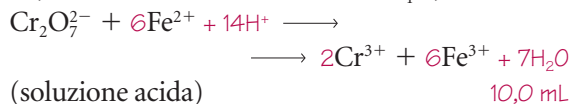
7. Quale massa di KMnO_4 è necessaria per reagire con 100 mL di soluzione di H_2O_2 ?



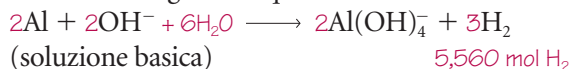
8.   What volume of 0,200 M $K_2Cr_2O_7$ will be required to oxidize 5,000 g H_3AsO_3 ?



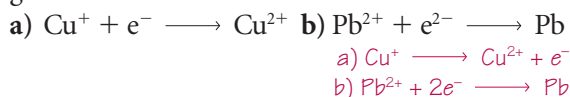
9.  Quale volume di $K_2Cr_2O_7$ 0,200 M è necessario per ossidare gli ioni Fe^{2+} contenuti in 60,0 mL di una soluzione di $FeSO_4$ 0,200 M?



10. Quante moli di H_2 si ottengono da 100,0 g di Al in base alla seguente equazione?



11. Identifica e correggi gli errori presenti nelle seguenti semireazioni:



12. Perché se si verifica un'ossidazione deve necessariamente verificarsi anche una riduzione?

Gli e^- persi dalla specie che si ossida devono essere presi da quella che si riduce.

13. Riguardo ai metalli A, B, C e D sono state fatte le seguenti osservazioni.

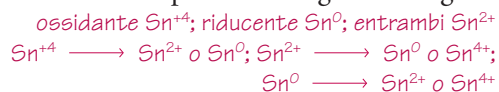
- a) Quando una striscia del metallo A viene immersa in una soluzione di ioni B^{2+} , non avviene alcuna reazione.
 b) Quando si immerge A in una soluzione che contiene ioni C^+ , non si produce alcuna reazione.
 c) Quando una striscia di D viene immersa in una soluzione di ioni C^+ , sulla superficie di D si forma un deposito nero di C metallico e in soluzione viene rilevata la presenza di ioni D^{2+} .
 d) Quando un pezzo di B metallico viene immerso in una soluzione di ioni D^{2+} , sulla superficie di B compare D metallico e in soluzione si trovano ioni B^{2+} .


Disponi gli ioni A^+ , B^{2+} , C^+ e D^{2+} in ordine di capacità crescente di attrarre gli elettroni.



14. In condizioni ordinarie, i numeri di ossidazione dello stagno sono 0, +2 e +4. Quale di queste specie può comportarsi da agente ossidante, quale da agente riducente e quale da entrambi? Per

ogni numero di ossidazione, quali prodotti ti aspetti di trovare dopo che lo stagno ha reagito?



15.  Manganese is an element that can exist in numerous oxidation states. In each of these compounds, identify the oxidation number of the manganese. Which compound would you expect to be the best oxidizing agent and why?


- a) $Mn(OH)_2$ +2 b) MnF_3 +3
 c) MnO_2 +4 d) K_2MnO_4 +6
 e) $KMnO_4$ +7

Mn^{7+} could be the best oxidizing agent because it has the higher oxidation number.

16. Quali delle seguenti reazioni rappresentano un'ossidazione?

- a) $Mg \longrightarrow Mg^{2+}$
 b) $SO_2 \longrightarrow SO_3$
 c) $KMnO_4 \longrightarrow MnO_2$
 d) $Cl_2O_3 \longrightarrow Cl^-$

a); b)

17.  La seguente equazione si riferisce alla reazione fra diossido di manganese e ioni bromuro.



- a) Bilancia questa reazione di ossido-riduzione in soluzione acida.

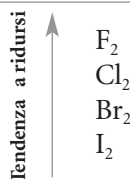



- b) Quanti grammi di MnO_2 sono necessari per produrre 100,0 mL di Mn^{2+} 0,05 M? 0,4 g
 c) Quanti litri di bromo gassoso a 50 °C e 1,4 atm si formerebbero in queste condizioni? 0,09 L

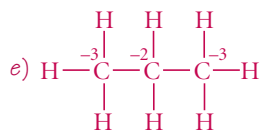
18. Completa le seguenti reazioni utilizzando la tabella mostrata. Se non avviene alcuna reazione, scrivi NR.

- a) $F_2 + 2Cl^- \longrightarrow 2F^- + Cl_2$
 b) $Br_2 + Cl^- \longrightarrow NR$
 c) $I_2 + Cl^- \longrightarrow NR$
 d) $Br_2 + 2I^- \longrightarrow 2Br^- + I_2$

Attività



19.  Nelle seguenti equazioni, identifica
- l'atomo o lo ione che si ossida
 - l'atomo o lo ione che si riduce
 - l'agente ossidante
 - l'agente riducente
 - la variazione del numero di ossidazione associato a ciascun processo di ossidazione
 - la variazione del numero di ossidazione associato a ciascun processo di riduzione
- $C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$
 - $HNO_3 + H_2S \longrightarrow NO + S + H_2O$
 - $CuO + NH_3 \longrightarrow N_2 + H_2O + Cu$
 - $H_2O_2 + Na_2SO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
 - $H_2O_2 \longrightarrow H_2O + O_2$



1. a) C; b) O; c) O_2 ; d) C_3H_8 ;

due atomi di carbonio passano da -3 a +4 e un atomo di carbonio da -2 a +4;

f) da 0 a -2

- a) S; b) N; c) HNO_3 ; d) H_2S ; e) da 0 a -2; f) da +5 a +2
 - a) N; b) Cu; c) CuO ; d) NH_3 ; e) da -3 a 0; f) da +2 a 0
 - a) S; b) O; c) H_2O_2 ; d) Na_2SO_3 ; e) da +4 a +6; f) da -1 a -2
 - a) 0; b) O; c) H_2O_2 ; d) H_2O_2 ; e) da -1 a 0; f) da -1 a -2
20. Il manganese metallico reagisce con HCl, producendo idrogeno gassoso e ioni Mn^{2+} in soluzione. Scrivi un'equazione bilanciata per questa reazione.
- $$2HCl_{(aq)} + Mn_{(s)} \longrightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

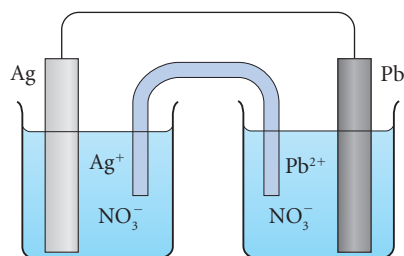
21. Quando reagisce con acido nitrico diluito, lo zinco si ossida a ione Zn^{2+} , mentre lo ione nitrato si riduce ad ammonio, NH_4^+ . Scrivi un'equazione bilanciata per la reazione in soluzione acida.
- $$4Zn + 10H^+ + NO_3^- \longrightarrow 4Zn^{2+} + NH_4^+ + 3H_2O$$


22. Nella cella voltaica mostrata in figura, una striscia di argento viene immersa in una soluzione di ni-

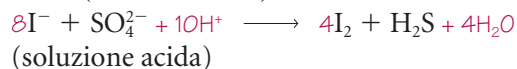
trato di argento e una striscia di piombo viene immersa in una soluzione di nitrato di piombo(II). I due becher sono collegati mediante un ponte salino. Stabilisci

- qual è l'anodo **Pb**
- qual è il catodo **Ag**
- dove avviene l'ossidazione **all'anodo**
- dove avviene la riduzione **al catodo**
- in quale direzione scorrono gli elettroni nel filo **dal Pb all'Ag**
- in quale direzione migrano gli ioni attraverso la soluzione

i cationi verso il catodo di Ag, gli anioni verso l'anodo di Pb




23.  Un campione di ioduro di potassio grezzo viene analizzato in base alla seguente reazione (non bilanciata).



Se 4,00 g di KI grezzo hanno prodotto 2,79 g di iodio, qual è la purezza percentuale di KI?

91,3%

24.  Quale volume di NO gassoso, misurato a 28 °C e 744 torr, si forma per reazione di 0,500 mol di Ag con un eccesso di acido nitrico?



4,2 L di NO