

18. Seguite le istruzioni del Quesito 17 per le seguenti soluzioni.

- (a) solfato di rame(II) e cloruro di sodio.
- (b) nitrato di manganese(II) e idrossido di sodio.
- (c) nitrato d'argento e acido cloridrico.
- (d) solfato di cobalto(II) e idrossido di bario.
- (e) carbonato d'ammonio e idrossido di potassio.

19. Scrivete un'equazione ionica netta per ciascuna delle reazioni di precipitazione che si verificano per mescolamento delle seguenti soluzioni 0.1 M.

- (a) nitrato di zinco e cloruro di nichel(II)
- (b) fosfato di potassio e nitrato di calcio
- (c) idrossido di sodio e nitrato di zinco
- (d) nitrato di ferro(III) e idrossido di bario

20. Seguite le istruzioni del Quesito 19 per le seguenti coppie di soluzioni.

- (a) fosfato di sodio e cloruro di bario
- (b) solfato di zinco e idrossido di potassio
- (c) solfato d'ammonio e cloruro di sodio
- (d) nitrato di cobalto(III) e fosfato di sodio

21. Che volume di solfato di cobalto(III) 0.2500 M occorre per reagire completamente con

- (a) 25.00 mL di idrossido di calcio 0.0315 M?
- (b) 5.00 g di carbonato di sodio?
- (c) 12.50 mL di fosfato di potassio 0.1249 M?

22. Che volume di cloruro di bario 0.4163 M occorre per reagire completamente con

- (a) 12.45 mL di acido solforico 1.732 M?
- (b) 15.00 g di fosfato di ammonio?
- (c) 35.15 mL di carbonato di potassio 1.28 M?

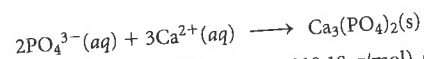
23. Un campione di 50.00 mL di nitrato d'argento 0.0250 M viene mescolato con cloruro di cromo(III) 0.0400 M.

- (a) Qual è il minimo volume di cloruro di cromo(III) necessario per precipitare completamente il cloruro d'argento?
- (b) Quanti grammi di cloruro d'argento vengono prodotti in (a)?

24. Gli ioni alluminio reagiscono con gli ioni carbonato per formare un composto insolubile, il carbonato di alluminio.

- (a) Scrivete l'equazione ionica netta per questa reazione.
- (b) Qual è la molarità di una soluzione di cloruro di alluminio se occorrono 30.0 mL per reagire con 35.5 mL di carbonato di sodio 0.137 M?
- (c) Quanti grammi di carbonato di alluminio si formano in (b)?

25. Quando si combinano Na_3PO_4 e $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, avviene la seguente reazione



Quanti grammi di $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (s) (MM = 310.18 g/mol) si ottengono quando 15.00 mL di Na_3PO_4 0.1386 M vengono mescolati con 20.00 mL di $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0.2118 M?

26. Quando si mescolano delle soluzioni di solfato di alluminio e di idrossido di sodio, si forma un precipitato bianco e gelatinoso.

- (a) Scrivete una equazione ionica netta bilanciata per la reazione.
- (b) Qual è la massa del precipitato quando 2.76 g di solfato di alluminio in 125 mL di soluzione vengono combinati con 85.0 mL di NaOH 0.2500 M?
- (c) Qual è la molarità dello ione in eccesso? (Ignorate gli ioni spettatori ed assumete che i volumi siano additivi).

Reazioni Acido-Base

27. Classificate i seguenti composti come acidi o basi, deboli o forti.

- (a) acido perclorico
- (b) idrossido di cesio
- (c) acido carbonico, H_2CO_3
- (d) etilammina, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

28. Seguite le istruzioni del Problema 27 per

- (a) acido solforoso
- (b) ammoniaca
- (c) idrossido di bario
- (d) acido iodidrico

29. Per una reazione acido-base, quale è la specie reagente, cioè lo ione o la molecola che compare nelle equazioni chimiche, nei seguenti acidi?

- (a) acido perclorico
- (b) acido iodidrico
- (c) acido nitroso
- (d) acido nitrico
- (e) acido lattico ($\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$)

30. Seguite le istruzioni del Problema 29 per i seguenti acidi.

- (a) acido solforoso
- (b) acido cloroso
- (c) acido perclorico
- (d) acido solforico
- (e) acido formico (HCHO_2)

31. Per una reazione acido-base, quale è la specie reagente (cioè lo ione o molecola che compare nell'equazione chimica) per le seguenti basi?

- (a) idrossido di bario
- (b) trimetilammina, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
- (c) anilina, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- (d) idrossido di sodio

32. Seguite le istruzioni del Problema 31 per le seguenti basi.

- (a) indolo, $\text{C}_8\text{H}_7\text{NH}$
- (b) idrossido di potassio
- (c) ammoniaca acquosa
- (d) idrossido di calcio

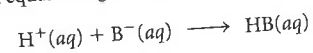
33. Scrivete un'equazione ionica netta per ciascuna delle seguenti reazioni acido-base in acqua.

- (a) acido nitroso e idrossido di bario
- (b) idrossido di potassio e acido fluoridrico
- (c) anilina ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) e acido perclorico

34. Scrivete un'equazione ionica netta per ciascuna delle seguenti reazioni acido-base in acqua.

- (a) acido acetico ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) con idrossido di stronzio
- (b) dietilammina, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$, con acido solforico
- (c) acido cianidrico acquoso (HCN) con idrossido di sodio

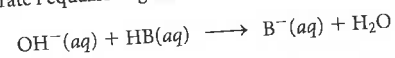
35. Considerate l'equazione generica



Per quali delle seguenti coppie questa rappresenta la corretta equazione-tipo della corrispondente reazione acido-base in soluzione? Se non fosse corretta, scrivete l'equazione giusta per la reazione acido-base della coppia.

- (a) acido nitrico e idrossido di calcio
- (b) acido cloridrico e CH_3NH_2
- (c) acido bromidrico e ammoniaca acquosa
- (d) acido perclorico e idrossido di bario
- (e) idrossido di sodio e acido nitroso

36. Considerate l'equazione generica



Per quali delle seguenti coppie questa rappresenta la corretta equazione-tipo della corrispondente reazione acido-base in soluzione? Se non fosse corretta, scrivete l'equazione giusta per la reazione acido-base della coppia.

- (a) acido cloridrico e piridina, $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$
- (b) acido solforico e idrossido di rubidio
- (c) idrossido di potassio e acido fluoridrico
- (d) ammoniaca e acido iodidrico
- (e) idrossido di stronzio e acido cianidrico

37. Qual è la molarità di una soluzione di acido nitrico, se occorrono 0.216 g di idrossido di bario per neutralizzare 20.00 mL di acido nitrico?

38. Che volume di idrossido di stronzio 0.285 M occorre per neutralizzare 25.00 mL di acido fluoridrico (HF) 0.275 M?

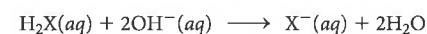
39. Qual è il volume di idrossido di sodio 1.222 M necessario per reagire con

- (a) 32.5 mL di acido solforoso 0.569 M? (Una mole di acido solforoso reagisce con due moli di ioni idrossido.)
- (b) 5.00 g di acido ossalico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)? (Una mole di acido ossalico reagisce con due moli di ioni idrossido.)
- (c) 15.0 g di acido acetico concentrato ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) con una purezza dell'88% in massa?

40. Che volume di acido cloridrico 0.885 M è necessario per reagire con

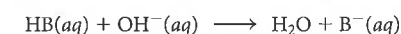
- (a) 25.00 mL di ammoniaca acquosa 0.288 M?
- (b) 10.00 g di idrossido di sodio?
- (c) 25.0 mL di una soluzione ($d = 0.928 \text{ g/cm}^3$) contenente il 10.0% in massa di metilammina (CH_3NH_2)?

41. Un'analisi rivela che un campione di H_2X (MM = 100 g/mol) reagisce completamente con 330.0 mL di KOH 0.2000 M.



Qual è il volume del campione? (Densità di $\text{H}_2\text{X} = 1.200 \text{ g/mL}$)

42. L'analisi di un acido incognito rivela che servono 24.55 mL di NaOH 0.128 M per reagire completamente con 0.566 g dell'acido. L'equazione della reazione è:



Qual è la massa molare dell'acido?

43. Per funzionare, una batteria al piombo ha bisogno di acido solforico. La minima concentrazione di acido solforico raccomandata per la massima efficienza è circa 4.8 M.

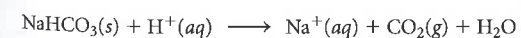
Se per neutralizzare completamente un campione di 10.0 mL di acido della batteria occorrono 66.52 mL di KOH 1.325 M, la concentrazione dell'acido della batteria raggiunge o no il valore minimo richiesto? (Nota: Per ogni mole di H_2SO_4 ne sono prodotte due di ioni H^+).

44. Perché un prodotto possa essere chiamato "aceto", deve contenere almeno il 5.0% in massa di acido acetico, $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$. Nella titolazione di un campione di 10.00 g di un "aceto di lampone", la completa neutralizzazione richiede 37.50 mL di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.1250 M. Il prodotto in questione può essere definito "aceto"?

45. La percentuale di idrogenocarbonato (detto anche "bicarbonato") di sodio, NaHCO_3 , in una polvere antiacido viene determinata per titolazione con acido cloridrico 0.275 M.

Se 15.5 mL di acido cloridrico reagiscono completamente con 0.500 g del campione, qual è la percentuale di idrogenocarbonato di sodio nel campione?

L'equazione bilanciata per la reazione che avviene è



46. Una compressa di vitamina C, un acido debole, viene analizzata per titolazione con idrossido di sodio 0.425 M. Si trova che 6.20 mL di base reagiscono completamente con una capsula del peso di 0.628 g: qual è la percentuale di vitamina C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) nella capsula? (Una mole di vitamina C reagisce con una mole di ioni idrossido.)

47. Una bevanda artificiale di frutta contiene 12.0 g di acido tartarico, $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$, che le conferisce un sapore acidulo. Viene titolata con una soluzione basica avente una densità di 1.045 g/cm^3 e contenente il 5.00% in massa di KOH. Che volume della soluzione basica occorre? (Una mole di acido tartarico reagisce con due moli di ioni idrossido.)

48. L'acido lattico, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, è l'acido presente nel latte inacidito. Un campione di 0.100 g di acido lattico puro richiede 12.95 mL di idrossido di sodio 0.0857 M per completare la reazione. Quante moli di ioni idrossido occorrono per neutralizzare una mole di acido lattico?

Reazioni di ossidoriduzione

49. Scrivete il numero di ossidazione di ogni elemento in

- (a) ossido di azoto
- (b) ammoniaca
- (c) perossido di potassio
- (d) ione clorato (ClO_3^-)

50. Scrivete il numero di ossidazione di ogni elemento in

- (a) metano
- (b) acido solforoso
- (c) ossido di sodio
- (d) ione diidrogeno fosfato (H_2PO_4^-)

51. Scrivete il numero di ossidazione di ogni atomo in

- (a) P_2O_5
- (b) NH_3
- (c) CO_3^{2-}
- (d) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- (e) N_2H_4

52. Scrivete il numero di ossidazione di ogni atomo in

- (a) HIO_3
- (b) NaMnO_4
- (c) SnO_2
- (d) NOF
- (e) NaO₂

53. Classificate ciascuna delle seguenti semi-equazioni come di ossidazione o riduzione.

- (a) $\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{O}_2^-(\text{aq})$
- (b) $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{MnO}_2(\text{s})$
- (c) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$
- (d) $\text{Cl}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cl}_2(\text{g})$

54. Classificate ciascuna delle seguenti semi-equazioni come di ossidazione o riduzione.

- (a) $\text{TiO}_2(\text{s}) \longrightarrow \text{Ti}^{3+}(\text{aq})$
- (b) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{s})$
- (c) $\text{NH}_4^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g})$
- (d) $\text{CH}_3\text{OH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{CH}_2\text{O}(\text{aq})$

55. Classificate ciascuna delle seguenti semi-equazioni come di ossidazione o di riduzione e bilanciatele.

- (a) (ambiente acido) $\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{MnO}_4^-(\text{aq})$
- (b) (ambiente basico) $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$
- (c) (ambiente basico) $\text{PbO}_2(\text{s}) \longrightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
- (d) (ambiente acido) $\text{ClO}_2^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{ClO}^-(\text{aq})$

56. Classificate ciascuna delle seguenti semi-equazioni come di ossidazione o di riduzione e bilanciatele.

- (a) (ambiente basico) $\text{ClO}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cl}^-(\text{aq})$
- (b) (ambiente acido) $\text{NO}_3^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{NO}(\text{g})$
- (c) (ambiente basico) $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ni}_2\text{O}_3(\text{s})$
- (d) (ambiente acido) $\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{MnO}_2(\text{s})$

57. Bilanciate le semi-equazioni del Quesito 53. Bilanciate (a) e (b) in ambiente basico, (c) e (d) in ambiente acido.

58. Bilanciate le semi-equazioni del Quesito 54. Bilanciate (a) e (b) in ambiente acido, (c) e (d) in ambiente basico.

59. In ognuna delle equazioni non bilanciate, sotto riportate,

- scrivete le semi-reazioni non bilanciate.
- individuate la specie ossidata e la specie ridotta.
- identificate l'agente ossidante e l'agente riducente.
- (a) $\text{Ag}(\text{s}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$
- (b) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

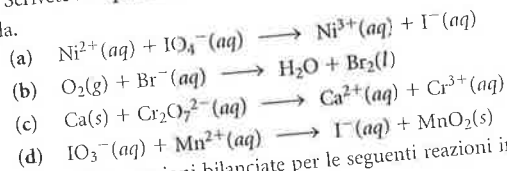
60. Seguite le indicazioni del Quesito 59 per le seguenti equazioni non bilanciate.

- (a) $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ni}^{3+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
- (b) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq})$

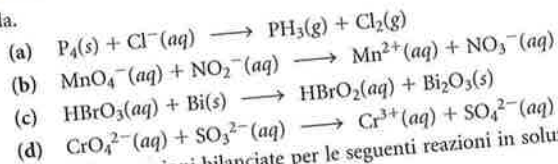
61. Bilanciate le equazioni del Quesito 59 in ambiente basico.

62. Bilanciate le equazioni del Quesito 60 in ambiente basico.

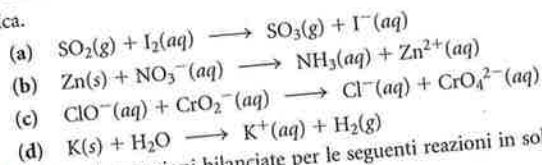
63. Scrivete le equazioni bilanciate per le seguenti reazioni in soluzione acida.



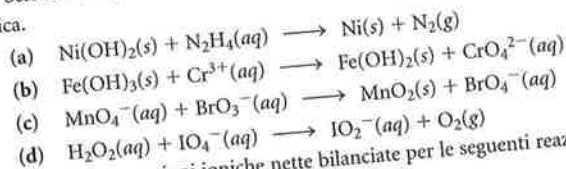
64. Scrivete le equazioni bilanciate per le seguenti reazioni in soluzione acida.



65. Scrivete le equazioni bilanciate per le seguenti reazioni in soluzione basica.



66. Scrivete le equazioni bilanciate per le seguenti reazioni in soluzione basica.



67. Scrivete le equazioni ioniche nette bilanciate per le seguenti reazioni in soluzione acida.

- (a) L'idrazina liquida reagisce con una soluzione acquosa di bromato di sodio. Si formano azoto gassoso e ioni bromuro.
(b) Il fosforo solido (P_4) reagisce con una soluzione acquosa di un nitrato, producendo ossido di azoto gassoso e ioni diidrogeno fosfato ($\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$).
(c) Soluzioni acquose di solfito di potassio e di permanganato di potassio reagiscono fra loro formando ioni solfato e manganese(II).

68. Scrivete le equazioni ioniche nette bilanciate per le seguenti reazioni in soluzione acida.

- (a) L'ossido di azoto e l'idrogeno gassosi reagiscono per formare ammoniaca gassosa e vapore d'acqua.
(b) Il perossido di idrogeno reagisce con una soluzione acquosa di ipoclorito di sodio, producendo ossigeno e cloro gassosi.
(c) Lo zinco metallico riduce gli ioni vanadile (VO^{2+}) a ioni di vanadio(III). Si formano anche ioni zinco.

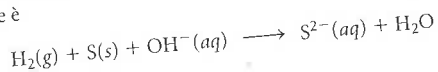
69. Una soluzione di permanganato di potassio reagisce con l'acido ossalico, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, per dare biossido di carbonio e ossido di manganese(IV) solido (MnO_2).

- (a) Scrivete un'equazione ionica netta bilanciata per questa reazione.
(b) Se 20.0 mL di una soluzione di permanganato di potassio 0.300 M reagiscono completamente con 13.7 mL di una soluzione di acido ossalico, qual è la molarità dell'acido ossalico?
(c) Quale è la massa di ossido di manganese(IV) che si forma?

70. Lo iodio reagisce con lo ione tiosolfato, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, producendo ione ioduro e ione tetrationato, $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$.

- (a) Scrivete un'equazione bilanciata per la reazione.
(b) Se 25.0 g di iodio vengono sciolti in una quantità di acqua sufficiente per produrre 1.50 L di soluzione, che volume di tiosolfato di sodio 0.244 M sarà necessario perché la reazione avvenga completamente?

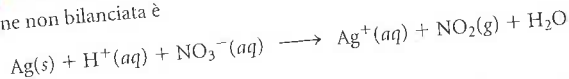
71. In una soluzione di idrossido di bario contenente dello zolfo viene gorgogliato idrogeno gassoso. L'equazione non bilanciata della reazione che avviene è



(a) Bilanciate l'equazione.

(b) Che volume di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.349 M occorre per reagire completamente con 3.00 g di zolfo?

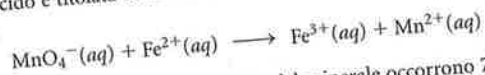
72. Considerate la reazione tra l'argento e l'acido nitrico la cui equazione non bilanciata è



(a) Bilanciate l'equazione.

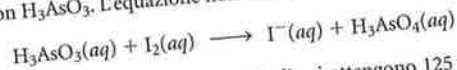
(b) Se 42.50 mL di acido nitrico 12.0 M forniscono tanti ioni H^{+} sufficienti a reagire con l'argento, quanti grammi di argento reagiscono?

73. La limonite, un minerale di ferro, viene portata in soluzione in ambiente acido e titolata con KMnO_4 . L'equazione non bilanciata della reazione è



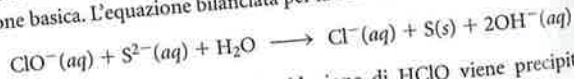
Se per titolare un campione di 1.000 g del minerale occorrono 75.52 mL di KMnO_4 0.0205 M, qual è la percentuale di Fe nella limonite?

74. La molarità dello iodio in soluzione può essere determinata per titolazione con H_3AsO_3 . L'equazione non bilanciata della reazione è



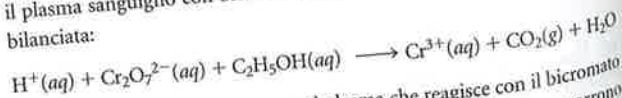
Sciogliendo in acqua alcuni cristalli di iodio si ottengono 125 mL di una soluzione che viene titolata con 45.00 mL di H_3AsO_3 0.2317 M. Qual è la molarità della soluzione? Quanti grammi di cristalli di iodio sono stati aggiunti?

75. La varechina è una soluzione di ipoclorito di sodio (NaClO). Per determinare il contenuto di ipoclorito (ClO^{-}) della varechina (che è responsabile dell'azione sbiancante), si aggiunge lo ione solfuro in soluzione basica. L'equazione bilanciata per la reazione è



Lo ione cloruro risultante dalla riduzione di HClO viene precipitato sotto forma di AgCl . Quando 50.0 mL di varechina ($d = 1.02 \text{ g/cm}^3$) vengono trattati come è descritto sopra, si ottengono 4.95 g di AgCl . Quale è la massa percentuale di NaClO nella varechina?

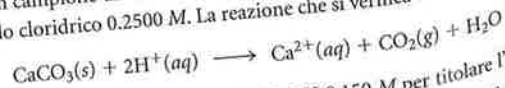
76. Le leggi in vigore in alcuni Stati degli U.S.A. definiscono come un guidatore in stato di ebbrezza chi ha un contenuto di alcol nel sangue di 0.10% in massa o più alto. Il livello di alcol si può determinare titolando il plasma sanguigno con bicromato di potassio secondo l'equazione non bilanciata:



Assumendo che l'unica sostanza nel plasma che reagisce con il bicromato sia l'alcol, una persona è legalmente in stato di ebbrezza, se occorrono 38.94 mL di bicromato di potassio 0.0723 M per titolare un campione di 50.0 g di plasma?

Non classificati

77. Un campione di calcare del peso di 1.005 g viene sciolto in 75.00 mL di acido cloridrico 0.2500 M. La reazione che si verifica è



Si trova che occorrono 19.26 mL di NaOH 0.150 M per titolare l'eccesso di HCl rimasto dopo la reazione con il calcare. Quale è la massa percentuale di CaCO_3 nel calcare?