

SUL LIBRO DA PAG 425 A PAG 429

Verifiche di primo livello: conoscenze

NEL SITO:
20 esercizi interattivi

- Since a hydrogen ion and a proton are identical, what differences exist between the Arrhenius and Brønsted-Lowry definitions of an acid? (Tabella 15.1)
- Quale tipo di sostanza deve essere presente in soluzione nel dispositivo della figura 15.3 perché la lampadina si accenda? *un elettrolita*
- Stabilisci quali delle seguenti classi di composti sono costituite da elettroliti: acidi, alcol, basi, sali. (Tabella 15.2) *acidi, basi, sali*
- Quali sono le due differenze che si manifestano nella disposizione delle molecole di acqua attorno ai due ioni idratati della figura 15.4?
- Fra quali numeri è compreso il pH di una soluzione che ha una concentrazione di ioni idrogeno 0,003 M? (Tabella 15.4) *tra 2 e 3*
- È più acido il succo di pomodoro o il sangue? (Tabella 15.5) *succo di pomodoro*
- Definisci un acido e una base secondo le teorie di Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis.
- Per ciascuna delle teorie acido-base note, scrivi un'equazione che esprime la reazione di neutralizzazione fra un acido e una base.
- Scrivi la struttura di Lewis per **a)** uno ione bromuro, **b)** uno ione idrossido e **c)** uno ione cianuro. Perché si considera che questi ioni siano basi secondo le teorie acido-base di Brønsted-Lowry e di Lewis?
 a) $\text{:Br:}^\ominus$
 b) $^\ominus\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}$
 c) $\text{:C}\equiv\text{N:}$
- A quali classi di composti appartengono generalmente gli elettroliti? *acidi, basi, sali*
- Name each compound listed in Table 15.3.
*H₂SO₄ acido solforico; HNO₃ acido nitrico;
 HCl acido cloridrico; HBr acido bromidrico;
 HClO₄ acido perclorico; NaOH idrossido di sodio;
 KOH idrossido di potassio; Ca(OH)₂ idrossido di calcio;
 Ba(OH)₂ idrossido di bario; CH₃COOH acido acetico;
 H₂CO₃ acido carbonico; HNO₂ acido nitroso;
 H₂SO₃ acido solforoso; H₂S acido solfidrico;
 H₂C₂O₄ acido ossalico; H₃BO₃ acido boricco;
 HClO acido ipocloroso; NH₃ ammoniacca;
 HF acido fluoridrico*
- Una soluzione di HCl in acqua conduce la corrente elettrica, una soluzione di HCl in esano no. Spiega questo comportamento in termini di ionizzazione e di legami chimici.
L'acqua è un solvente polare che provoca la ionizzazione in H⁺ e Cl⁻ che poi conducono corrente. In esano l'HCl non si dissocia.
- Sotto quale forma esistono i composti ionici nella loro struttura cristallina? Che cosa accade quando vengono disciolti in acqua?
ioni positivi e ioni negativi, che si dissociano se posti in acqua
- Una soluzione acquosa di metanolo (CH₃OH) non conduce la corrente elettrica, una soluzione acquosa di idrossido di sodio (NaOH) sì. Che cosa si può dedurre riguardo al gruppo OH del metanolo?
che non è in grado di ionizzarsi in OH⁻
- Perché NaCl fuso conduce l'elettricità?
perché è ionizzato in Na⁺ e Cl⁻
- Spiega che differenza c'è fra la dissociazione dei composti ionici e la ionizzazione dei composti molecolari.
- Che differenza c'è fra elettroliti forti e deboli?
- Spiega perché in soluzione acquosa gli ioni sono idratati.
- Qual è la differenza principale fra soluzioni acquose di elettroliti forti e deboli?
- Quali sono le concentrazioni relative di H⁺_(aq) e OH⁻_(aq) in **a)** una soluzione neutra, **b)** una soluzione acida e **c)** una soluzione basica?
a) [H⁺] = [OH⁻]; b) [H⁺] > [OH⁻]; c) [H⁺] < [OH⁻]
- Write the net ionic equation for the reaction of a strong acid with a water-soluble hydroxide base in an aqueous solution.

$$\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$$
- La solubilità di HCl gassoso è molto maggiore in acqua, un solvente polare, che in esano, un solvente apolare. Come spieghi la differenza?
- L'acqua pura contiene un'uguale concentrazione di ioni acidi e basici, ed è neutra. Perché?
[H⁺] = [OH⁻]

Le risposte agli esercizi in **rosso** sono a pag. 430.

24. Qual è la differenza principale fra una dispersione colloidale e una soluzione?

le dimensioni delle particelle

25. Spiega il funzionamento del processo di dialisi, citando un'applicazione pratica di interesse generale.

26. Una soluzione a pH pari a 7 è neutra, una a pH minore di 7 è acida, una a pH maggiore di 7 è basica. Che cosa significano queste affermazioni?

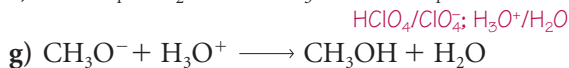
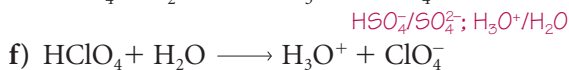
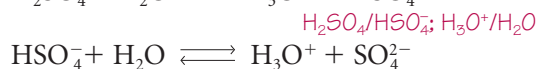
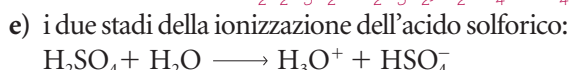
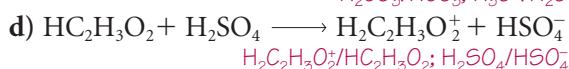
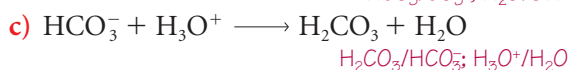
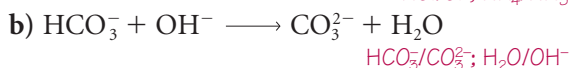
27. Come si formano le piogge acide?

28. Spiega a che cosa serve la titolazione.

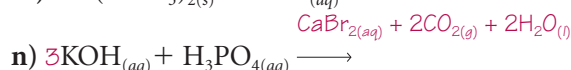
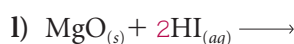
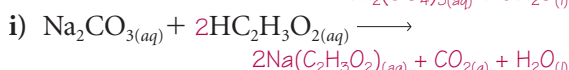
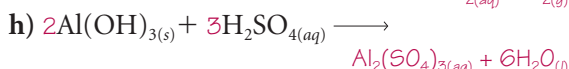
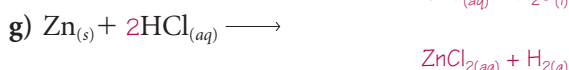
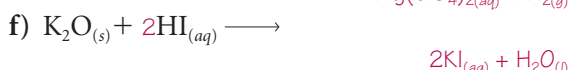
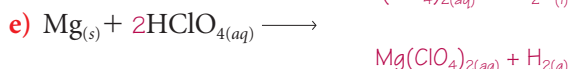
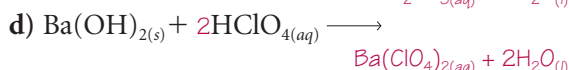
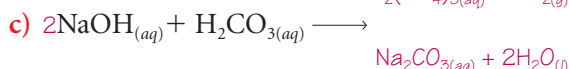
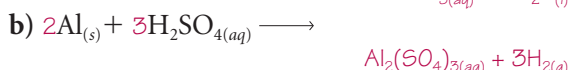
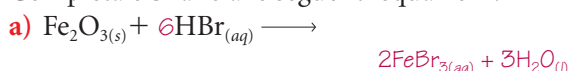
a determinare la concentrazione di una soluzione

Verifiche di secondo livello: abilità

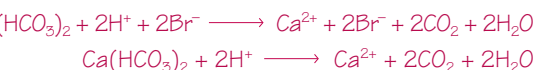
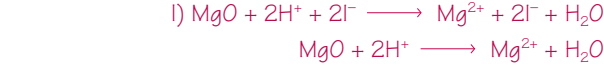
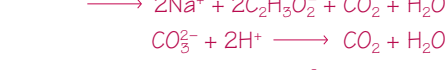
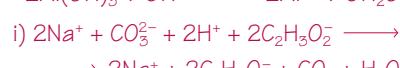
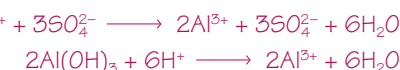
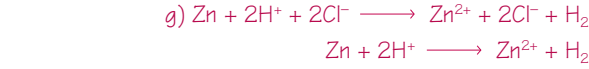
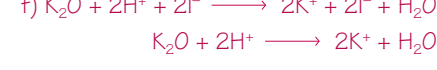
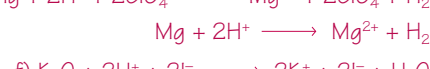
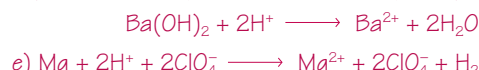
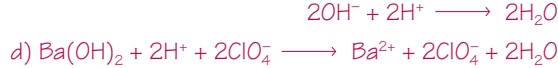
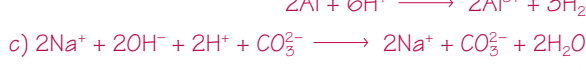
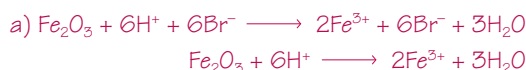
1. Identifica le coppie acido-base coniugate nelle seguenti equazioni.



2. Completa e bilancia le seguenti equazioni.



3. Per ogni equazione dell'esercizio precedente, scrivi l'equazione ionica complessiva e quella netta.



4. Quali dei seguenti composti sono elettroliti? (Si ammette che tutte le sostanze si trovino in soluzione acquosa.)

- a) NaHCO_3 (bicarbonato di sodio) sì
 b) N_2 (gas insolubile) no
 c) AgNO_3 sì
 d) HCOOH (acido formico) sì
 e) RbOH sì
 f) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ sì
 g) HCl sì
 h) CO_2 no
 i) CaCl_2 sì
 l) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (zucchero) no
 m) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (isopropanolo) no
 n) CCl_4 (tetracloruro di carbonio, insolubile) no

5. Calcola la molarità degli ioni presenti nelle seguenti soluzioni saline (si assume che tutti i sali siano completamente dissociati).

- a) ZnBr_2 0,75 M Zn^{2+} 0,75 M; Br^- 1,5 M
 b) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 1,65 M Al^{3+} 3,30 M; SO_4^{2-} 4,95 M
 c) 900 g di $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ in 20,0 L di soluzione NH_4^+ 0,682 M; SO_4^{2-} 0,341 M
 d) 0,0120 g di $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ in 1,00 mL di soluzione Mg^{2+} 0,0628 M; ClO_3^- 0,126 M
 e) NaCl 0,015 M Na^+ 0,015 M; Cl^- 0,015 M
 f) NaHSO_4 4,25 M Na^+ 4,25 M; HSO_4^- 4,25 M
 g) CaCl_2 0,20 M Ca^{2+} 0,20 M; Cl^- 0,40 M
 h) 22,0 g di KI in 500 mL di soluzione K^+ 0,3 M; I^- 0,3 M

6. Quanti grammi di ciascuno ione sarebbero presenti in 100 mL di ogni soluzione dell'esercizio precedente?

- a) Zn^{2+} 4,9 g; Br^- 12 g
 b) Al^{3+} 8,90 g; SO_4^{2-} 47,6 g
 c) NH_4^+ 1,23 g; SO_4^{2-} 3,28 g
 d) Mg^{2+} 0,153 g; ClO_3^- 1,05 g
 e) Na^+ 0,034 g; Cl^- 0,053 g
 f) Na^+ 9,77 g; HSO_4^- 41,3 g
 g) Ca^{2+} 0,080 g; Cl^- 1,4 g
 h) K^+ 1 g; I^- 4 g

7. Calcola $[\text{H}^+]$ per

- a) una soluzione a pH = 2,4 $4 \cdot 10^{-3}$ M
 b) una soluzione a pH = 10,0 $1 \cdot 10^{-10}$ M
 c) una soluzione a pH = 6,4 $4 \cdot 10^{-7}$ M
 d) una soluzione a pH = 8,5 $3 \cdot 10^{-9}$ M

- e) acqua pura $1 \cdot 10^{-7}$ M
 f) una soluzione a pH = 2,5 $3 \cdot 10^{-3}$ M

8. Determina la concentrazione molare di tutti gli ioni presenti in una soluzione ottenuta mescolando le seguenti soluzioni. (Si trascurano le concentrazioni di H^+ e OH^- dovute alla ionizzazione dell'acqua e si assume che i volumi delle soluzioni siano additivi.)

- a) 100,0 mL di KCl 2,0 M e 100,0 mL di CaCl_2 1,0 M
 $\text{K}^+ = 1,0$ M; $\text{Cl}^- = 2,0$ M; $\text{Ca}^{2+} = 0,5$ M
 b) 35,0 mL di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,20 M e 35,0 mL di H_2SO_4 0,20 M
 non contiene ioni
 c) 1,0 L di AgNO_3 1,0 M e 500,0 mL di NaCl 2,0 M
 $\text{NO}_3^- = 0,67$ M; $\text{Na}^+ = 0,67$ M
 d) 30,0 mL di NaCl 0,1 M e 40,0 mL di NaCl 1,0 M
 $\text{Na}^+ = 0,6$ M; $\text{Cl}^- = 0,6$ M
 e) 30,0 mL di HCl 1,0 M e 30,0 mL di NaOH 1,0 M
 $\text{Na}^+ = 0,50$ M; $\text{Cl}^- = 0,50$ M
 f) 100,0 mL di KOH 0,40 M e 100,0 mL di HCl 0,80 M
 $\text{K}^+ = 0,20$ M; $\text{Cl}^- = 0,40$ M; $\text{H}^+ = 0,20$ M

9. In base ai dati delle seguenti titolazioni, calcola la molarità di NaOH nei vari casi.

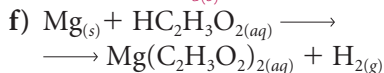
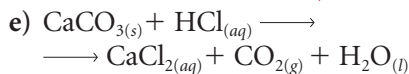
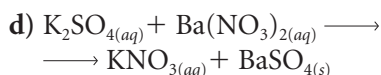
	mL HCl	molarità HCl	mL NaOH	molarità NaOH
a)	37,19	0,126	31,91	M = 0,147 M
b)	48,04	0,482	24,02	M = 0,964 M
c)	13,13	1,425	39,39	M = 0,4750 M

10.  Given the data for the following separate titrations, calculate the molarity of the HCl.

	mL HCl	molarity HCl	mL NaOH	molarity NaOH
a)	40,13	M = 0,684 M	37,70	0,728
b)	19,00	M = 0,542 M	33,66	0,306
c)	27,25	M = 0,367 M	18,00	0,555

11. Riscrivi le seguenti equazioni non bilanciate in forma di equazioni ioniche nette e bilanciale (tutte le reazioni avvengono in soluzione acquosa).

- a) $\text{H}_2\text{S}_{(g)} + \text{CdCl}_{2(aq)} \longrightarrow \text{CdS}_{(s)} + \text{HCl}_{(aq)}$
 $\text{H}_2\text{S}_{(g)} + \text{Cd}^{2+} \longrightarrow \text{CdS}_{(s)} + 2\text{H}^+$
 b) $\text{Zn}_{(s)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \longrightarrow \text{ZnSO}_{4(aq)} + \text{H}_{2(g)}$
 $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_{2(g)}$
 c) $\text{AlCl}_{3(aq)} + \text{Na}_3\text{PO}_{4(aq)} \longrightarrow \text{AlPO}_{4(s)} + \text{NaCl}_{(aq)}$
 $\text{Al}^{3+} + \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{AlPO}_{4(s)}$



12. Per ciascuna delle seguenti coppie, stabilisci quale soluzione è più acida (sono tutte soluzioni acquose). Giustifica la tua risposta.

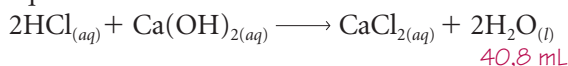
a) HCl 1 M o HCl 2 M? HCl 2 M

b) HNO_3 1 M o H_2SO_4 1 M? H_2SO_4 1 M

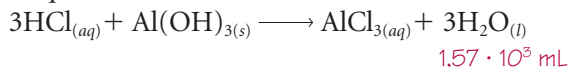
c) HCl 1 M o H_2SO_4 1 M? H_2SO_4 1 M

d) HCl 1 M o CH_3COOH 1 M? HCl 1 M

13.  What volume (in milliliters) of 0,245 M HCl will neutralize 50,0 mL of 0,100 M $\text{Ca}(\text{OH})_2$? The equation is



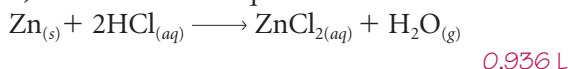
14. Quale volume (in millilitri) di HCl 0,245 M è necessario per neutralizzare 10,0 g di $\text{Al}(\text{OH})_3$? L'equazione è



15.  Una partita di idrossido di sodio contiene delle impurezze di cloruro di sodio. Per determinare la quantità di impurezze presenti, si analizza un campione di 1,00 g e si trova che per neutralizzarlo sono necessari 49,90 mL di HCl 0,466 M. Qual è la percentuale di NaCl nel campione? 7,0%

16.  Per neutralizzare 0,200 g di NaOH impuro sono necessari 18,25 mL di HCl 0,2406 M. Qual è la percentuale di NaOH nel campione? 88,0%

17.   What volume of H_2 gas, measured at 27 °C and 700 torr, can be obtained by reacting 5,00 g of zinc metal with 200 mL of 0,350 M HCl? The equation is



18.  Quale volume di H_2 gassoso, misurato a 27 °C e 700 torr, si ottiene per reazione di 5,00 g di zinco metallico con 100 mL di HCl 0,350 M? L'equazione è



$0,468 \text{ L}$

19. Calcola il pH delle soluzioni che hanno le seguenti concentrazioni di ioni H^+ .

a) $1,7 \times 10^{-7} \text{ M}$ 6,77

b) 0,50 M 0,30

c) 0,00010 M 4,00

d) 0,01 M 2,0

e) 1,0 M 0,00

f) $6,5 \times 10^{-9} \text{ M}$ 8,19

20. Calcola il pH delle seguenti sostanze.

a) caffè: $[\text{H}^+] = 5,0 \times 10^{-5} \text{ M}$ 4,30

b) acqua di calce: $[\text{H}^+] = 3,4 \times 10^{-11} \text{ M}$ 10,47

c) succo d'arancia: $[\text{H}^+] = 3,7 \times 10^{-4} \text{ M}$ 3,43

d) aceto: $[\text{H}^+] = 2,8 \times 10^{-3} \text{ M}$ 2,55

21. Per ciascuna delle seguenti sostanze, stabilisci se è un acido forte, un acido debole, una base forte o una base debole, e poi scrivi un'equazione che descrive il processo che avviene quando viene disciolta in acqua.

a) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HC}_2\text{O}_4^-$ acido debole

b) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ base forte

c) $\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{ClO}_4^-$ acido forte

d) $\text{HBr} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Br}^-$ acido forte

e) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ base debole

f) $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ acido forte

g) $\text{KOH} \longrightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$ base forte

h) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ acido debole

Verifiche di terzo livello: problemi

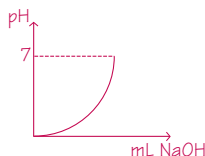
- In ciascuno dei seguenti casi, stabilisci se hai a che fare con una sostanza acida, basica o neutra.
 - $[H^+] = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$ *acida*
 - la fenolftaleina diventa rosa *basica*
 - $\text{pH} = 8$ *basica*
 - $[H^+] = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$ *basica*
 - $[OH^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$ *neutra*
 - la cartina tornasole vira dal blu al rosso *acida*
- Rappresenta graficamente (come in figura 15.4) cosa succede quando vengono sciolti in acqua i seguenti composti.
 - CaCl_2
 - KF
 - AlBr_3
- Qual è la concentrazione di ioni Ca^{2+} in una soluzione di CaI_2 la cui concentrazione di ioni I^- è $0,520 \text{ M}$? *$0,260 \text{ M}$*
- Se $20,40 \text{ mL}$ di una soluzione di idrossido di bario Ba(OH)_2 sono neutralizzati da $29,26 \text{ mL}$ di HCl $0,430 \text{ M}$, qual è la molarità della soluzione di Ba(OH)_2 ? La reazione è:

$$\text{Ba(OH)}_{2(aq)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \longrightarrow \text{BaCl}_{2(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
 $0,308 \text{ M}$
- Una soluzione acquosa 1 m di acido acetico (CH_3COOH) congela a una temperatura più bassa di una soluzione acquosa 1 m di etanolo ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Spiega perché.
perché l'acido acetico si dissocia producendo due ioni
- A parità di costo al litro, quale alcol è più economico da acquistare come liquido antigelo per il radiatore di un'auto, CH_3OH o $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$? Perché?
il metanolo, perché ne occorre meno rispetto all'etanolo per preparare una soluzione con una data molalità
-  How does a hydronium ion differ from a hydrogen ion?
Hydronium ion is formed by a hydrogen ion and a molecule of water.
- Disponi in ordine di punto di congelamento decrescente le soluzioni acquose 1 m di HCl , di CH_3COOH , di $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (saccarosio) e di CaCl_2 . (Scrivi per prima quella con il punto di congelamento più elevato.)
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCl} > \text{CaCl}_2$
-  At 100°C the H^+ concentration in water is about $1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$, about 10 times that of water at 25°C . At which of these temperatures is
 - the pH of water the greater? *at 25°C*
 - the hydrogen ion (hydronium ion) concentration the higher? *at 100°C*
 - the water neutral? *at 25°C*
- Qual è la differenza relativa in termini di concentrazione di H^+ fra soluzioni che differiscono di una unità di pH ?
La concentrazione degli ioni H^+ varia di un fattore 10, per ogni variazione di 1 unità di pH .
- Qual è la percentuale in moli di una soluzione acquosa $1,00 \text{ m}$?
 $1,77\%$ di soluto; $98,2\%$ di H_2O
- $0,452 \text{ g}$ di carbonato di sodio puro sono stati sciolti in acqua e neutralizzati con $42,4 \text{ mL}$ di acido cloridrico. Calcola la molarità dell'acido.

$$\text{Na}_2\text{CO}_{3(aq)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \longrightarrow 2\text{NaCl}_{(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
 $0,201 \text{ M}$
- Quale volume (in mL) di HCl $0,1234 \text{ M}$ è necessario per neutralizzare $2,00 \text{ g}$ di Ca(OH)_2 ?
 437 mL
- Quanti grammi di KOH sono necessari per neutralizzare $50,00 \text{ mL}$ di HNO_3 $0,240 \text{ M}$?
 $0,673 \text{ g}$
- Due gocce ($0,1 \text{ mL}$) di HCl $1,0 \text{ M}$ vengono aggiunte a una quantità di acqua sufficiente per ottenere $1,0 \text{ L}$ di soluzione. Se HCl è completamente ionizzato, qual è il pH della soluzione? *$4,00$*
- Quale volume di acido solforico concentrato ($18,0 \text{ M}$) occorre per preparare $50,0 \text{ L}$ di una soluzione $5,00 \text{ M}$?
 $13,9 \text{ L}$
-  Se si aggiungono $3,0 \text{ g}$ di NaOH a 500 mL di HCl $0,10 \text{ M}$, si ottiene una soluzione acida o basica? Giustifica la tua risposta.
basica ($0,025 \text{ mol}$ di NaOH in eccesso)
-   If 380 mL of $0,35 \text{ M}$ Ba(OH)_2 are added to 500 mL of $0,65 \text{ M}$ HCl , will the mixture be acidic or basic? Find the pH of the resulting solution.
acida, $\text{pH} = 1,2$
-  $50,00 \text{ mL}$ di HCl $0,2000 \text{ M}$ vengono titolati con NaOH $0,2000 \text{ M}$. Ricava il pH della soluzione dopo l'aggiunta delle seguenti quantità di base.
 - $0,000 \text{ mL}$ *$0,6990$*
 - $10,00 \text{ mL}$ *$0,8751$*
 - $25,00 \text{ mL}$ *$1,1761$*

- d) 49,00 mL 2,6946
 e) 49,90 mL 3,6985
 f) 49,99 mL 4,6989
 g) 50,00 mL 7,0000

Riporta i risultati ottenuti in un grafico con il pH sull'asse delle y e i mL di NaOH sull'asse delle x.



20. L'acido solforico reagisce con NaOH.

- a) Scrivi un'equazione bilanciata per la reazione di formazione di Na_2SO_4 .



- b) Quanti millilitri di NaOH 0,10 M reagiscono con 0,0050 mol di H_2SO_4 ? $1,0 \cdot 10^2 \text{ mL}$

- c) Quanti grammi di Na_2SO_4 si formano? 0,71 g

21.  10,0 mL di HNO_3 vengono diluiti fino a un volume di 100,00 mL, quindi si usano

25 mL della soluzione diluita per neutralizzare 50,0 mL di KOH 0,60 M. Qual era la concentrazione della soluzione di acido nitrico da cui si era partiti? 12 M

22. È stato stabilito che una soluzione di un acido forte ha un pH uguale a 3. Se la soluzione viene diluita aggiungendo dell'acqua, il pH cambia? Perché? È possibile aumentare il pH di una soluzione acida al di sopra di 7 per aggiunta di acqua?

sì, perché diminuisce la concentrazione di ioni H^+ , fino a un valore massimo di 7, pH dell'acqua neutra

23.  Una soluzione di HCl ha un pH uguale a -0,300. Quale volume di acqua bisogna aggiungere a 200 mL di questa soluzione per portare il pH a -0,150? 84 mL

24.  La formula empirica dell'acido lattico (presente nel latte rancido) è $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$. Per raggiungere il punto equivalente della titolazione di 1,0 g di acido lattico sono stati necessari 17,0 mL di NaOH 0,65 M. Qual è la formula molecolare dell'acido lattico? $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$