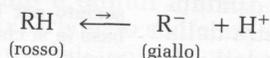


- Esercizio 5.** L'acido cloridrico (HCl) in acqua è completamente dissociato in ioni. Calcolare la concentrazione idrogenionica e il pH di una soluzione 0,01 M di questo acido.
- Esercizio 6.** L'acido nitrico (HNO<sub>3</sub>) è un acido fortissimo. Calcolare la concentrazione idrogenionica e il pH di una soluzione 0,0001 M di questo acido.
- Esercizio 7.** L'idrossido di potassio (KOH) è una base fortissima. Calcolare la concentrazione ossidrilionica, la concentrazione idrogenionica e il pH di una soluzione 0,01 M di questa base.
- Esercizio 8.** L'idrossido di sodio è una base fortissima. Calcolare la concentrazione ossidrilionica, la concentrazione idrogenionica e il pH di una soluzione 0,0001 M di questa base.
- Esercizio 9.** Una soluzione di acido cloridrico, un acido fortissimo, ha pH = 3. Calcolare la concentrazione idrogenionica e la concentrazione dell'acido.
- Esercizio 10.** Sapendo che l'acido perclorico è un acido fortissimo, calcolare la concentrazione idrogenionica e la concentrazione dell'acido in una soluzione che ha pH = 4.
- Esercizio 11.** Una soluzione di idrossido di potassio, una base fortissima, ha il pH uguale a 10. Calcolare la concentrazione idrogenionica, la concentrazione ossidrilionica e la concentrazione della base.
- Esercizio 12.** Si ha un acido debole che in soluzione si dissocia solo per l'1%. Calcolare il pH di una soluzione 0,01 M di questo acido.
- Esercizio 13.** Si ha un acido debole che in soluzione si dissocia solo per il 10%. Calcolare il pH di una soluzione 0,0001 M di questo acido.
- Esercizio 14.** Una base debole si dissocia solo per l'1%. Calcolare il pH di una soluzione 0,1 M di questa base.
- Esercizio 15.** Una base debole si dissocia solo per il 10%. Calcolare il pH di una soluzione 0,0001 M di questa base.
- Esercizio 16.** Il pH di una soluzione di un acido che si dissocia solo per il 10% è 5. Calcolare la concentrazione dell'acido.
- Esercizio 17.** Il pH di una soluzione di un acido che si dissocia solo per l'1% è 4. Calcolare la concentrazione dell'acido.
- Esercizio 18.** Il pH di una soluzione di una base debole che si dissocia solo per il 10% è 9. Calcolare la concentrazione della base.
- Esercizio 19.** Un acido debole si dissocia solo per il 5%. Calcolare il pH di una soluzione 0,2 M di quest'acido.
- Esercizio 20.** Quanti ml di una soluzione 0,3 M di acido cloridrico bisogna aggiungere a un litro di acqua per avere una soluzione che abbia pH = 4?
- Esercizio 21.** Quanti ml di una soluzione 4 M di acido cloridrico bisogna aggiungere a tre litri di acqua per avere una soluzione a pH 4?
- Esercizio 22.** Quanti ml di acido cloridrico al 10% peso/volume bisogna aggiungere a 4 litri di acqua per avere una soluzione che abbia pH = 4?
- Esercizio 23.** Quanti ml di una soluzione 0,3 M di idrossido di sodio bisogna aggiungere a 4 litri di acqua per avere una soluzione che abbia pH = 11?
- Esercizio 24.** Quanti ml di una soluzione 4 M di idrossido di sodio bisogna aggiungere a 300 ml di acqua per avere una soluzione che abbia pH = 12?
- Esercizio 25.** Quanti ml di una soluzione di acido cloridrico (al 30% peso/peso densità 1,1 g/ml) bisogna aggiungere a 0,1 m<sup>3</sup> di acqua per avere una soluzione che abbia pH = 2?

### 8.14. Indicatori di pH.

Prendiamo ora in esame un acido debole RH che abbia la caratteristica di avere le molecole indissociate di un colore (per esempio rosso) diverso da quello (per esempio giallo) degli ioni R<sup>-</sup>. Abbiamo cioè:



Supponiamo che la costante di dissociazione di questo acido sia 10<sup>-5</sup>. Sulla base di quello che abbiamo studiato nel paragrafo precedente, abbiamo la figura 11. Se la concentrazione idrogenionica della soluzione è 10<sup>-5</sup> (cioè se il pH è 5) abbiamo un ugual numero di molecole rosse e di ioni gialli, quindi la soluzione ha un colore intermedio, cioè arancione. Se la concentrazione idrogenionica ha un valore superiore (il pH è minore di 5), prevalgono le molecole rosse e quindi la soluzione è rossa. Viceversa, se la concentrazione idrogenionica è minore di 10<sup>-5</sup> (il pH è maggiore di 5), prevalgono gli ioni gialli e quindi la soluzione è gialla.

Sciogliamo una minima quantità di questo acido in una soluzione

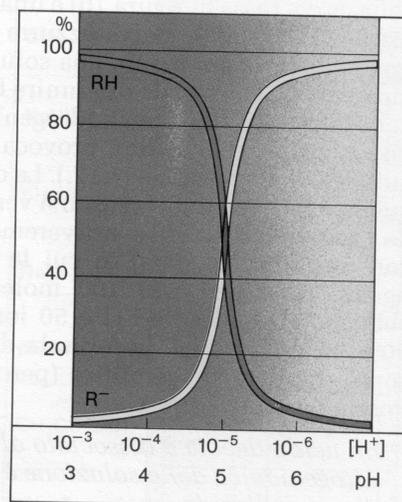


Figura 11. *Indicatori di pH.* Questo grafico illustra la variazione delle concentrazioni della forma indissociata (RH) e di quella dissociata (R<sup>-</sup>) di un indicatore di pH RH, avente una costante di dissociazione 10<sup>-5</sup>, in funzione dell'acidità della soluzione. Quando la concentrazione idrogenionica è superiore a 10<sup>-5</sup> prevalgono le molecole indissociate e quindi la soluzione è rossa. Quando la concentrazione idrogenionica è inferiore a 10<sup>-5</sup>, prevalgono gli ioni R<sup>-</sup> e la soluzione diviene gialla. La soluzione assume un colore arancione (intermedio tra giallo e rosso) quando le concentrazioni di RH e R<sup>-</sup> sono quasi uguali, cosa che avviene quando la concentrazione idrogenionica è circa 10<sup>-5</sup>.