

3. Concentrazione dei fosfati nel nostro ambiente

La presenza eccessiva dei fosfati nelle acque è indesiderata in quanto producono lo sviluppo di alghe. L'alta concentrazione di fosfati nel sangue (iperfosfatemia), dovuta all'incapacità dei reni a filtrare l'eccesso dei fosfati introdotti con l'alimentazione, causa un'insieme di disagi ossei. Il livello di sicurezza di fosfati nel siero del sangue è minore di $1.8 \text{ mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

La determinazione della concentrazione degli ioni fosfato in soluzione è ottenuta titolando il molibdofosfato d'ammonio (ottenuto aggiungendo il molibdofosfato d'ammonio $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ agli ioni fosfato) con NaOH impiegando come indicatore la fenoltaleina. Una mole di molibdofosfato d'ammonio contiene una unità di fosfato e richiede 23 moli di NaOH per il raggiungimento del punto equivalente.

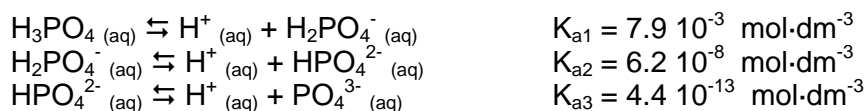


(a) Quali **due** delle seguenti istruzioni giustificano l'elevato numero di moli di idrossido necessarie per una mole di molibdofosfato d'ammonio?

- A L'idrossido di sodio è una base debole
- B Il molibdofosfato d'ammonio possiede una massa molecolare molto elevata
- C La specie presente di molibdeno è acida
- D Gli ioni fosfato sono acidi
- E Lo ione molibdofosfato contiene molti atomi di molibdeno

(b) 10.0 cm^3 di siero sanguigno viene trattato con un eccesso di molibdato d'ammonio ed il precipitato di molibdofosfato di ammonio richiede 17.25 cm^3 di NaOH 0.0100 M . Calcolare la concentrazione dei fosfati presente nel siero sanguigno in $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

(c) Il grado con cui lo ione fosfato è protonato in soluzione acquosa dipende dal pH. Usare i seguenti valori per indicare la forma di fosfato prevalente nel siero sanguigno a pH 7.4.



Il carbonato di lantanio (conosciuto come Fosrenol®) è correntemente impiegato per il trattamento della iperfosfatemia; il solfato di alluminio è usato per controllare il livello dei fosfati nei bacini acquosi. Entrambi LaPO_4 e AlPO_4 sono essenzialmente insolubili in acqua e sono perciò rimossi come precipitati.

(d) Scrivere la reazione chimica tra il carbonato di lantanio e l'acido cloridrico presente nello stomaco.

La concentrazione di saturazione di questi fosfati può essere ricavata dal loro prodotto di solubilità (K_{PS}):

$$\begin{array}{l} K_{PS} (\text{LaPO}_4) = [\text{La}^{3+} \text{ (aq)}]_{\text{sat}} \cdot [\text{PO}_4^{3-} \text{ (aq)}]_{\text{sat}} = 7.08 \cdot 10^{-27} \text{ mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6} \\ K_{PS} (\text{AlPO}_4) = [\text{Al}^{3+} \text{ (aq)}]_{\text{sat}} \cdot [\text{PO}_4^{3-} \text{ (aq)}]_{\text{sat}} = 9.84 \cdot 10^{-21} \text{ mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6} \end{array}$$

(e) Calcolare la concentrazione di una soluzione satura di fosfato di lantanio.

(f) Se una soluzione equimolecolare di ioni alluminio e lantanio è aggiunta lentamente ad una soluzione contenente ioni fosfato, quale fosfato precipita per primo?