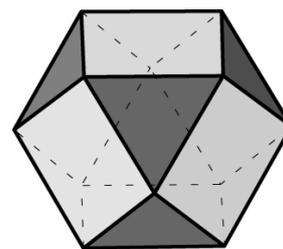


2. Figure geometriche in chimica

Il fosforo esiste in diverse forme allotropiche, tra le quali la più reattiva è il fosforo bianco. Questo fu preparato per la prima volta nel 17° secolo partendo dalla riduzione dei fosfati presenti nell'urina.

Il fosforo bianco solido contiene molecole di P_4 , con ogni atomo di P al vertice di un tetraedro regolare.



cubottaedro

(a) Scrivere la struttura della molecola di P_4 mostrando tutti i legami chimici.

(b) In totale quanti lati ci sono in un tetraedro regolare?

Il fosforo bianco in aria si incendia spontaneamente per formare una miscela di ossido di fosforo(III) e ossido di fosforo(V).

(c) Scrivere l'equazione per la formazione dell'ossido di i) fosforo(III) e di ii) fosforo(V).

La struttura di ciascun ossido è basata su un tetraedro regolare. Gli atomi di fosforo rimangono ai vertici ma non sono direttamente legati ad ogni altro. Invece gli atomi di P sono collegati da ponti di ossigeni.

(d) Disegnare la struttura dell'ossido di fosforo(III).

L'ossido di fosforo(V) ha un ulteriore atomo di ossigeno legato ad ogni atomo di fosforo al vertice del tetraedro.

(e) Disegnare la struttura dell'ossido di fosforo(V)

Ciascun ossido reagisce con l'acqua per formare un acido. L'ossido di fosforo(V) forma l'acido fosforico, H_3PO_4 .

(f) Disegnare la struttura della molecola di dell'acido fosforico, visualizzando tutti i suoi legami.

(g) Scrivere la reazione di formazione dell'acido fosforico.

Un metodo quantitativo per la determinazione della concentrazione dei fosfati presenti in soluzione acquosa coinvolge l'aggiunta di molibdato d'ammonio, $(NH_4)_2MoO_4$, per formare un precipitato di molibdofosfato d'ammonio. La struttura di questo solido è basata su un cubottaedro (**mostrato sopra**). Un atomo di molibdeno è collocato ad ogni vertice del cubottaedro e questi sono uniti da atomi di ossigeno, su ogni lato del cubottaedro è presente un atomo di ossigeno che fa da ponte. Un ulteriore atomo di ossigeno è collegato a ciascun vertice. Una singola unità di fosfato giace al centro della struttura con ognuno dei suoi quattro atomi di ossigeno coordinati a tre atomi di molibdeno.

(h) Calcolare lo stato di ossidazione del molibdeno nel molibdato d'ammonio.

(i) Quanti i) vertici e ii) lati ci sono nel cubottaedro?

(j) Calcolare il numero di i) atomi di molibdeno e ii) atomi di ossigeno nello ione molibdofosfato.

(k) Dato che nessun atomo modifica il suo stato di ossidazione durante la formazione del molibdofosfato d'ammonio, calcolare la carica complessiva dello ione molibdofosfato e quindi la formula del molibdofosfato d'ammonio.