

Process innovation in the production of chelates for agricultural uses

Pietro Apicella

Abstract

Analizzando la letteratura disponibile sulla produzione dei chelati di ferro è chiaro come, sebbene largamente diffusi, questi siano prodotti secondo processi sviluppati nella seconda metà dello scorso secolo che prevedono l'utilizzo di enormi quantità di solventi organici, sostanze clorurate e acqua. Sebbene tali processi sono stati ottimizzati, non risultano ambientalmente sostenibili ed implicano elevati costi di post-processing e smaltimento di sostanze pericolose.

In questo scenario è chiara la necessità di sviluppare un nuovo processo produttivo, più eco sostenibile, che preveda l'eliminazione di sostanze clorurate e la riduzione dei solventi organici coinvolti nel processo.

Il primo obiettivo del lavoro di ricerca è stato raggiunto mettendo a punto un processo in cui, partendo dal processo di riferimento per le produzioni industriali sviluppato negli anni '70, sono state sostituite le sostanze clorurate con composti non clorurati (sintesi #1).

Tuttavia questo è stato solo il primo step del lavoro che è stato focalizzato soprattutto verso la riduzione dei volumi di solventi

organici coinvolti nel processo. Attraverso il testing di diversi rapporti di alimentazione solventi organici – reagente limitante è stato possibile raggiungere il miglior compromesso tra risultati del processo e riduzione dei solventi. Ottimizzata la fase di reazione si è passato all'ottimizzazione delle successive fasi del processo produttivo ed è stata testata con successo la riduzione dei volumi di solventi adottati durante l'estrazione delle fasi, con una ulteriore riduzione dell'impatto ambientale del processo e dei costi operativi.

I positivi risultati ottenuti hanno permesso di testare con successo il riciclo dei solventi organici all'interno del processo, garantendo la realizzazione di un loop chiuso che permette di ridurre drasticamente l'impatto ambientale del processo produttivo dei ferro chelati.

In virtù del lavoro svolto sono stati raggiunti gli ambiziosi obiettivi del lavoro ed è stato effettivamente messo a punto un processo produttivo, per la produzione dei ferro chelati, completamente ottimizzato, a ridotto impatto ambientale e dai ridotti costi operativi.

Sulla base dei positivi del lavoro svolto, l'azienda Fertenia SrL ha commissionato la progettazione di un impianto industriale per la produzione di o,o-EDDHA/Fe³⁺ in grado di garantire una produttività di $3 \cdot 10^6$ kg/anno.

Dopo aver risolto i bilanci di materia e di energia, è stato progettato un impianto batch in grado di garantire la produttività desiderata. L'impianto è composto da un reattore incamiciato, dotato di sistemi per il monitoraggio e l'aggiustamento dei parametri di processo, dei serbatoi di stoccaggio per le materie

prime e i prodotti e di tutte le utilities necessarie alla corretta realizzazione delle produzioni.

La costruzione dell'impianto è stata supportata in tutte le sue fasi e l'ultimo step, fuori dall'obiettivo del lavoro di ricerca, sarà lo start-up dell'impianto.