

Persolfato Klozur® e Attivazione Naturale

Il persolfato Klozur® è un prodotto chimico ad elevata purezza utilizzato con successo, in tutto il mondo, per il trattamento di una vasta gamma di contaminanti di interesse ambientale. Il persolfato Klozur può essere attivato attraverso l'uso delle tecnologie brevettate¹ PeroxyChem in modo da favorire la formazione di radicali liberi, sia ossidanti che riducenti, altamente reattivi e in grado di trattare in modo efficace i contaminanti di interesse. Il trattamento di tali contaminanti, mediante l'uso del persolfato Klozur attivato, risulta una tecnologia ben consolidata dal momento che è stata impiegata con successo in migliaia di siti in tutto il mondo e scientificamente validata in centinaia di pubblicazioni e presentazioni congressuali.

Per maggiori informazioni sulle tecnologie di attivazione o sul persolfato Klozur, si prega di consultare la *Guida all'Attivazione del Persolfato Klozur* o di contattare direttamente il personale tecnico autorizzato PeroxyChem, che può fornire, su richiesta, l'assistenza sia durante l'applicazione in sito che in fase di selezione della migliore modalità di attivazione sito-specifica.

Attivazione Naturale

Il persolfato è noto per reagire con i minerali ridotti e con la materia organica naturalmente presenti nel sottosuolo in reazioni considerate non-target oppure definite come domanda di ossidante del suolo (SOD). L'entità di tali reazioni può variare notevolmente da sito a sito e viene generalmente considerata una fonte di perdita di ossidante in un dato sistema sotterraneo. Ad ogni modo, alcune di queste reazioni possono potenzialmente servire ad "attivare" il persolfato in quanto determinerebbero la formazione dei radicali solfato. Tale processo viene, quindi, indicato come "attivazione naturale" del persolfato ad opera della materia presente nel sottosuolo.

L'attivazione naturale può essere talvolta dimostrata con successo in test di laboratorio o in studi pilota in campo; tuttavia, possono esserci notevoli criticità nell'utilizzo su vasta scala dell'attivazione naturale del persolfato per la bonifica di un sito. Tali criticità includono:

Presenza e Quantità	I metalli ridotti e i composti organici potrebbero non essere presenti nel sito oppure presenti in quantità non sufficienti ad attivare l'intera massa di persolfato iniettata. Ciò diventa un problema ancora più critico e meno prevedibile nei casi in cui si utilizzi una strategia di applicazione multipla del reagente, in quanto la quantità di attivatori "naturali" potrebbe essere interamente consumata nella prima applicazione, risultando così insufficiente per le successive applicazioni di persolfato Klozur.
Distribuzione degli Attivatori Naturali	I metalli ridotti o la materia organica naturalmente presenti potrebbero non essere uniformemente distribuiti nel sito. Se un progetto si basa sull'attivazione naturale, ciò potrebbe determinare un trattamento non uniforme all'interno del sito da bonificare.

Distribuzione dei Contaminanti	La distribuzione dei metalli ridotti e dei composti organici naturalmente presenti potrebbe non sovrapporsi alla distribuzione della contaminazione. Le specie radicaliche prodotte a seguito dell'attivazione del persolfato reagiscono dove si sono formate senza subire un trasporto all'interno del sottosuolo. Se la distribuzione degli attivatori naturali non si sovrappone alla contaminazione, i radicali liberi si formeranno in zone non sufficientemente vicine da garantire il trattamento della contaminazione.
Tempo	I metodi di attivazione raccomandati da PeroxyChem sono stati progettati per attivare il persolfato per un periodo di tempo che va da alcune settimane a mesi. Il tasso di attivazione "naturale" può essere difficile da prevedere.
Reattività	Nei casi in cui si verificano, la fonte di attivazione naturale può variare da sito a sito. Tuttavia, una valutazione dei potenziali attivatori naturali (Teel et al., 2011) ha mostrato che, anche quando presenti, attivano il persolfato creando unicamente percorsi ossidativi. Pertanto, i composti recalcitranti, che richiedono percorsi di tipo riduttivo o nucleofilo, è molto probabile che non vengano trattati.

Queste ed ulteriori criticità rendono l'attivazione naturale talmente imprevedibile che è stato recentemente concluso che "i risultati di questa ricerca dimostrano come la maggior parte dei minerali naturalmente presenti in tracce non attivino il persolfato per generare specie reattive dell'ossigeno e sono necessari altri meccanismi di attivazione per promuovere la distruzione dei contaminanti nel sottosuolo durante un trattamento ISCO a base di persolfato" (Teel et al, 2011).

L'attivazione del persolfato Kloxur attraverso le diverse tecnologie di attivazione brevettate di PeroxyChem risolve tali problematiche:

- Gli attivatori in fase acquosa saranno distribuiti e continueranno a muoversi insieme al persolfato in fase acquosa, garantendo sia l'attivazione del persolfato stesso, durante la sua migrazione nel sottosuolo, sia il contatto con la contaminazione.
- Il persolfato Kloxur, combinato con uno dei metodi di attivazione di PeroxyChem, generalmente persiste nell'ambiente sotterraneo per un periodo di tempo che va da alcune settimane a mesi; questo risulta essere un periodo di tempo sufficiente alla distribuzione dei reagenti nel sottosuolo in modo che restino sufficientemente reattivi per il trattamento della contaminazione, prima che essa migri al di fuori dell'area di interesse insieme al flusso di falda.
- La scelta di attivatori come i reagenti alcalini, il perossido di idrogeno o il calore, può determinare la formazione di radicali riducenti, favorendo anche un trattamento di composti recalcitranti, come per esempio 1,1,1-tricloroetano, tetracloruro di carbonio e altri.

Sintesi

L'acquisto del persolfato Klozur tramite PeroxyChem fornisce ai professionisti l'ottenimento di una licenza¹ di utilizzo, temporalmente limitata, al fine di selezionare la tecnologia di attivazione maggiormente appropriata in base alle condizioni sito-specifiche. Tali tecnologie di attivazione sono il frutto di più di un decennio di comprovate esperienze in campo, del lavoro di un gruppo di professionisti PeroxyChem, di centinaia di casi applicativi, di numerose presentazioni congressuali e di articoli scientifici focalizzati sulla varietà di tecnologie di attivazione del persolfato Klozur al fine di supportarne la progettazione o l'applicazione in campo.

Per ulteriori informazioni sull'applicazione del persolfato Klozur attivato, si prega di contattare direttamente il personale tecnico autorizzato PeroxyChem o di visitare il sito web www.klozur.com.

1. A limited use license is included with the purchase of Klozur Persulfate for PeroxyChem's suite of national and international patents for the in situ activation of persulfate to remediate environmental contaminants of concern including US 6019548, US 6474908, US 7524141, US 7576254B2, and US 7785038.

Bibliografia

Teel, A.L., Ahmad, M., and Watts, R.J. (2011) "Persulfate Activation by Naturally Occurring Trace Minerals," Journal of Hazardous Materials, 196, 153-159

The information contained herein is, to our knowledge, true and accurate. However, we make no warranty or representation, expressed or implied, and nothing contained herein should be construed as permission or recommendation to infringe any patent. All intellectual property rights to this material are retained by PeroxyChem. Klozur® is a trademark of PeroxyChem. © 2016 PeroxyChem. All rights reserved. Document 03-01-ESD-16