



Application Note AN-PAN-1007

Online analysis of peroxide in the HP-PO process

L'ossido di propilene (PO) è un liquido incolore ma estremamente infiammabile derivato dal petrolio greggio. Il PO è utilizzato in diverse applicazioni industriali. Viene utilizzato principalmente per produrre polioli, che sono i componenti fondamentali dei polioli polietere (ad esempio, schiume, rivestimenti, adesivi) e del glicole propilenico (ad esempio, bottiglie in PET, fibre, mobili).

Sono attualmente disponibili diversi processi produttivi per la produzione di PO. Alcuni di questi processi creano coprodotti (ad esempio, cloridrina «CH-PO», stirene «SM-PO» e metil-terz-butil etere «MTBE-PO»), mentre altri sono privi di derivati (ad esempio, perossido di idrogeno «HP-PO» e cumene

«CU-PO»). Tra questi processi, l'HP-PO è considerato quello con il minore impatto ambientale.

Questa Application Note di processo si concentra sul monitoraggio online del processo HP-PO del perossido di idrogeno (H_2O_2). Questo processo richiede un analizzatore di processo antideflagrante a causa dell'ambiente di produzione pericoloso. L'analisi online consente un'elevata resa di produzione di ossido di propilene, riducendo al contempo i costi grazie al basso consumo di materie prime. Garantisce inoltre un ambiente di lavoro sicuro per gli operatori che operano in questo processo altamente pericoloso.

INTRODUZIONE

L'ossido di propilene (PO) è un importante prodotto intermedio per diversi mercati, data la sua ampia gamma di applicazioni, utilizzato prevalentemente nei settori del poliuretano e dei solventi.

La produzione globale di PO ammonta a oltre 10 milioni di tonnellate di PO all'anno [1]. Questo mercato è in continua crescita, così come la necessità

di un processo di produzione più efficiente in termini di costi e rispettoso dell'ambiente. I metodi di produzione di PO sono disponibili sia con che senza materiali di scarto (Tabella 1). A seconda delle condizioni del mercato per questi sottoprodotti, uno o più di questi processi possono dominare il mercato globale in qualsiasi momento.

Tabella 1. Elenco dei processi di produzione dell'ossido di propilene, classificati in base alla produzione o meno di sottoprodotti.

Processi con coprodotti	Processi senza derivati
Chlorohydrin «CH-PO»	Cumene «CU-PO»
Styrene «SM-PO»	Hydrogen peroxide «HP-PO»
Methyl <i>tert</i> -butyl ether «MTBE-PO»	

Il processo di conversione del perossido di idrogeno in ossido di propilene («HP-PO») crea PO da propene (C₃H₆) e perossido di idrogeno (H₂O₂) utilizzando un catalizzatore al silicato di titanio (Reazione 1). Questo processo è preferito rispetto ad altri perché ha il minore impatto ambientale rispetto a tutte le altre tecnologie esistenti. Inoltre, è dimostrato che garantisce elevate rese di PO utilizzando solo acqua come sottoprodotto.



Reaction 1. Reazione complessiva per l'epossidazione del propilene con perossido di idrogeno (HP-PO).

INTRODUZIONE

L'H₂O₂ presente in un solvente metanolo viene utilizzato come unico agente ossidante. È anche la materia prima critica e il parametro chiave per misurare il tasso di conversione completo in PO. Pertanto, vi è una forte richiesta di un monitoraggio online accurato e affidabile durante l'intero processo di reazione HP-PO.

Considerata la natura pericolosa di questo processo, le tecniche di misurazione online sono essenziali per garantire un funzionamento sicuro. L'H₂O₂ può essere

monitorato accuratamente nell'effluente del **reattore primario** utilizzando una soluzione di analisi online progettata per aree estremamente pericolose. (Figura 1).

Inoltre, l'analisi delle concentrazioni residue di H₂O₂ nei gas di scarico del **reattore di finitura**, a monte della sezione di recupero del propene, garantisce che il perossido di idrogeno non reagito venga attentamente monitorato per misure di controllo dopo il reattore di epossidazione. (Figura 1).

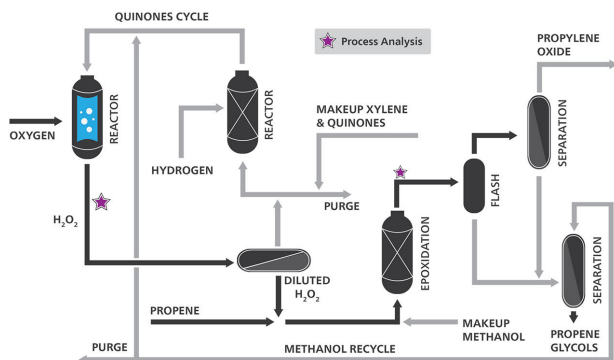


Figure 1. Diagramma di processo schematico che illustra il metodo perossido di idrogeno-ossido di propilene (HP-PO) per la produzione di PO senza sottoprodotti. Gli indicatori indicano dove è possibile integrare l'analisi di processo online per operazioni più sicure ed efficienti.

APPLICAZIONE

A causa dell'ambiente pericoloso di questi impianti di produzione, è necessario adottare rigorose misure di sicurezza per tutte le apparecchiature di produzione e di processo. Il 2060 TI Ex Proof Process Analyzer di Metrohm Process Analytics (**Figura 2**) è conforme a tutti i requisiti di sicurezza elettrica ed è specificamente progettato per processi ad alta produttività in aree pericolose.

Hydrogen peroxide is analyzed by using a complexing agent, followed by a colorimetric measurement with a dipping probe.



Figure 2. The Metrohm Process Analytics 2060 TI Ex Proof Process Analyzer.

Tabella 2. Parametri chiave da monitorare nei flussi di effluenti HP-PO.

Analita	Effluente del reattore primario (%)	Effluente del reattore di finitura (%)
H ₂ O ₂	0–2	0–0.25

CONCLUSIONE

Il monitoraggio del processo HP-PO del perossido di idrogeno richiede un analizzatore di processo antideflagrante a causa dell'ambiente di produzione pericoloso. Il **2060 TI Ex Proof Process Analyzer** è specificamente progettato per questo scopo. Le sue

capacità di analisi online consentono un'elevata resa produttiva di ossido di propilene, riducendo al contempo i costi. Garantisce inoltre un ambiente di lavoro sicuro per gli operatori che operano in questo processo altamente pericoloso.

DOCUMENTI CORRELATI

White Paper: Utilizzo dell'analisi chimica online per ottimizzare la produzione di ossido di propilene

AN-PAN-1008 Determinazione online dell'acido solforico in acetone e fenolo

AN-PAN-1027 Monitoraggio online del TBC nei

serbatoi di stoccaggio dello stirene secondo ASTM D4590

AN-PAN-1051 Monitoraggio in linea del contenuto di umidità nell'ossido di propilene

VANTAGGI DELL'ANALISI ONLINE DI PROCESSO

- Protezione dei beni aziendali con allarmi integrati in base ai limiti di attenzione specificati.
- Analisi accurata dell'umidità in matrici di campioni igroscopici.
- Ambiente di lavoro più sicuro per i dipendenti (alte temperature e pressioni, autopolimerizzazione, ATEX).
- Maggiore resa del prodotto grazie a un processo produttivo ottimizzato, che si traduce in una migliore redditività.



RIFERIMENTI

1. Kawabata, T.; Yamamoto, J.; Koike, H.; et al.
Trends and Views in the Development of Technologies for Propylene Oxide Production; SUMITOMO KAGAKU (English Edition) 2019, Report 1; Sumitomo Chemical Co., Ltd., 2019; pp 1–9.

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it