



Application Note AN-PAN-1007

Analyse en ligne du peroxyde dans le procédé HP-PO

L'oxyde de propylène (PO) est un liquide incolore mais extrêmement inflammable dérivé du pétrole brut. Le PO est utilisé dans plusieurs applications industrielles. Il sert principalement à produire des polyols, qui sont les composants de base des polyéthers polyols (par exemple, mousses, revêtements, adhésifs) et du propylène glycol (par exemple, bouteilles en PET, fibres, meubles).

Il existe actuellement plusieurs procédés de production pour fabriquer du PO. Certains de ces procédés génèrent des coproduits (par exemple, la chlorhydrine « CH-PO », le styrène « SM-PO » et le méthyl-tert-butyl-éther « MTBE-PO ») et d'autres sont sans dérivés (par exemple, le peroxyde d'hydrogène «

HP-PO » et le cumène « CU-PO »). Parmi ces procédés, le HP-PO est considéré comme ayant la plus faible empreinte environnementale.

Cette note d'application se concentre sur la surveillance en ligne du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) dans le procédé HP-PO. Ce procédé nécessite un analyseur de procédé antidéflagrant en raison de l'environnement de production dangereux. L'analyse en ligne facilite un rendement élevé de production d'oxyde de propylène tout en réduisant les coûts grâce à une faible consommation de matière première. Elle garantit également un environnement de travail sûr pour les opérateurs travaillant dans ce procédé hautement dangereux.

INTRODUCTION

L'oxyde de propylène (PO) est un produit intermédiaire important pour plusieurs marchés en raison de son large éventail d'applications, principalement dans les industries du polyuréthane et des solvants.

La production mondiale de PO représente plus de 10 millions de tonnes par an.[1]. Ce marché est toujours en pleine croissance, tout comme le besoin d'un

processus de production plus rentable et plus respectueux de l'environnement. Il existe des méthodes de production de PO avec ou sans sous-produits (**tableau 1**). En fonction de la situation du marché pour ces sous-produits, un ou plusieurs de ces processus peuvent dominer le marché mondial à tout moment.

Tableau 1. Liste des procédés de production d'oxyde de propylène classés selon qu'ils produisent ou non des coproduits.

Procédés avec coproduits	Procédés sans dérivés
Chlorhydrine « CH-PO »	Cumène «CU-PO»
Les conseils d'administration « SM-PO »	Peroxyde d'hydrogène « HP-PO »
Méthyl- ^{tert} -butyl-éther « MTBE-PO »	

INTRODUCTION

Le procédé à base de peroxyde d'hydrogène et d'oxyde de propylène (« HP-PO ») permet de produire du PO à partir de propène (C3H6) et de peroxyde d'hydrogène (H2O2) à l'aide d'un catalyseur à base de silicate de titane (**réaction 1**). Ce procédé est préféré aux autres car il a l'empreinte environnementale la plus faible par rapport à toutes les autres technologies existantes. De plus, il est prouvé qu'il garantit des rendements élevés de PO avec uniquement de l'eau comme sous-produit.

Le H2O2 présent dans un solvant méthanolique est utilisé comme seul agent oxydant. Il s'agit également de la matière première essentielle et du paramètre clé pour mesurer le taux de conversion complet en PO. Il existe donc une forte demande pour une surveillance en ligne précise et robuste tout au long du processus de réaction HP-PO.



Reaction 1. Réaction globale pour l'époxydation du propylène avec du peroxyde d'hydrogène (HP-PO).

Compte tenu de la nature dangereuse de ce processus, les techniques de mesure en ligne sont essentielles pour garantir la sécurité des opérations. Le H2O2 peut être surveillé avec précision dans les effluents du **réacteur primaire** à l'aide d'une solution d'analyse en ligne conçue pour les zones extrêmement dangereuses (**figure 1**).

De plus, l'analyse des concentrations résiduelles de H₂O₂ dans les gaz de tête du **réacteur de finition**, en amont de la section de récupération du propène,

permet de surveiller de près le peroxyde d'hydrogène n'ayant pas réagi afin de prendre des mesures de contrôle après le réacteur d'époxydation (**figure 1**).

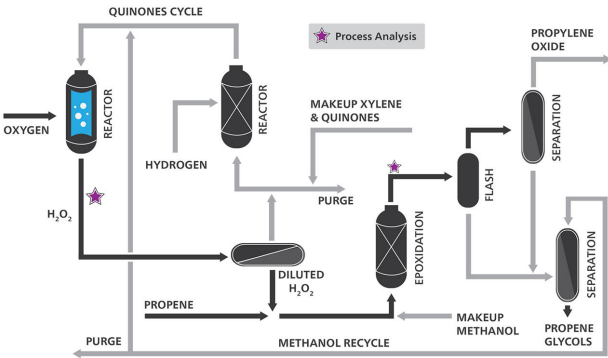


Figure 1. Schéma du processus décrivant la méthode à base de peroxyde d'hydrogène et d'oxyde de propylène (HP-PO) pour la production d'oxyde de propylène sans sous-produits. Les étoiles indiquent les points où l'analyse en ligne du processus peut être intégrée pour des opérations plus sûres et plus efficaces.

APPLICATION

En raison de l'environnement dangereux qui règne dans ces usines de production, des mesures de sécurité strictes doivent être mises en œuvre pour tous les équipements de production et de traitement. Le **2060 TI Ex Proof Process Analyzer** de Metrohm Process Analytics (**Figure 2**) est conforme à toutes les exigences de sécurité électrique et est spécialement conçu pour le traitement à haut débit dans les zones dangereuses.

Le peroxyde d'hydrogène est analysé à l'aide d'un agent complexant, puis mesuré par colorimétrie à l'aide d'une sonde à immersion.



Figure 2. Le 2060 TI Ex Proof Process Analyzer de Metrohm Process Analytics

Tableau 2. Paramètres clés à surveiller dans les effluents HP-PO.

Analyte	Effluent du réacteur primaire (%)	Effluent du réacteur de finition (%)
H ₂ O ₂	0–2	0–0.25

CONCLUSION

La surveillance du process HP-PO du peroxyde d'hydrogène nécessite un analyseur process antidéflagrant en raison de l'environnement de production dangereux. Le **2060 TI Ex Proof Process Analyzer** est spécialement conçu à cet effet. Ses

capacités d'analyse en ligne facilitent un rendement élevé de production d'oxyde de propylène tout en réduisant les coûts. Il garantit également un environnement de travail sûr pour les opérateurs travaillant dans ce process hautement dangereux.

DOCUMENTS ASSOCIÉS

[Livre Blanc : Utilisation de l'analyse chimique en ligne pour optimiser la production d'oxyde de propylène](#)

[AN-PAN-1008 : Détermination en ligne de l'acide sulfurique dans l'acétone et le phénol](#)

[AN-PAN-1027 : Surveillance en ligne du TBC dans les](#)

[réservoirs de stockage de styrène conformément à la norme ASTM D4590](#)

[AN-PAN-1051 : Surveillance en ligne de la teneur en humidité dans l'oxyde de propylène](#)

AVANTAGES DE L'ANALYSE EN LIGNE

- Protection des actifs de l'entreprise grâce à des alarmes intégrées à des seuils d'alerte spécifiés.
- Analyse précise de l'humidité dans les matrices d'échantillons hygroskopiques.
- Environnement de travail plus sûr pour les employés (températures et pressions élevées, autopolymérisation, ATEX).
- Augmentation du rendement des produits grâce à un processus de production optimisé, ce qui se traduit par une meilleure rentabilité.



REFERENCE

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 Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch