



Application Note AN-PAN-1049

# Determinazione online del bromato e di altri sottoprodotti della disinfezione nell'acqua potabile e in bottiglia con IC

In passato, la disinfezione dell'acqua potabile veniva effettuata mediante clorazione fino a quando negli anni '70 non si scoprì che durante questo processo si formano sottoprodotti della disinfezione (DBP) come i trialometani cancerogeni. Pertanto, gli scienziati hanno cercato tecniche di disinfezione alternative per ridurre al minimo la quantità di composti nocivi creati. L'alternativa promettente alla clorazione è il

trattamento con luce UV o l'ozonizzazione, una tecnica di trattamento chimico dell'acqua basata sull'infusione di ozono ( $O_3$ ) in acqua. Questo produce specie reattive dell'ossigeno in grado di attaccare un'ampia gamma di composti organici e tutti i microrganismi. A differenza del cloro,  $O_3$  non lascia nell'acqua sottoprodotti clorurati nocivi e torna rapidamente all'ossigeno puro se non utilizzato.

Nella maggior parte dei casi, l'acqua grezza trattata contiene cloruro e bromuro. Quest'ultimo è noto per ossidarsi nel composto cancerogeno e nefrotossico bromato ( $\text{BrO}_3^-$ ), che è un DBP inorganico. Considerando questo rischio per la salute, le agenzie

per la protezione della salute e dell'ambiente come l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e l'Unione Europea hanno raccomandato un limite di concentrazione di  $10 \mu\text{g/L}$  di  $\text{BrO}_3^-$  nell'acqua potabile.

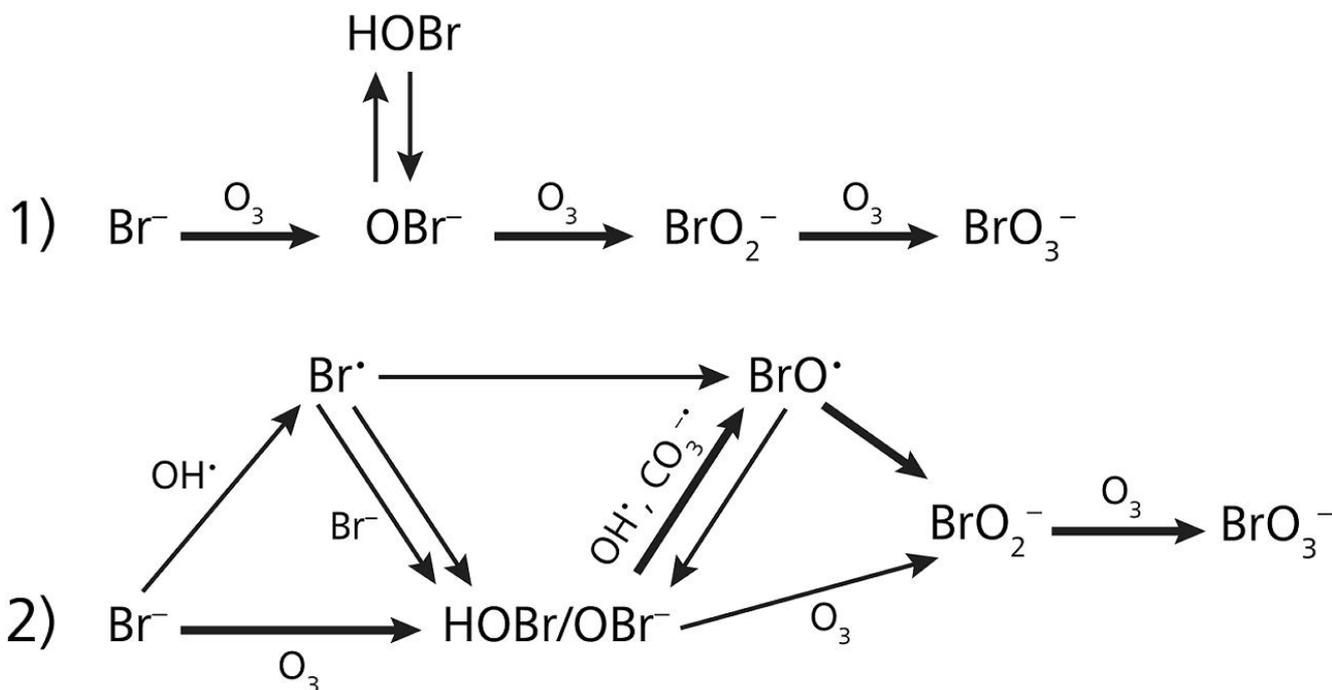


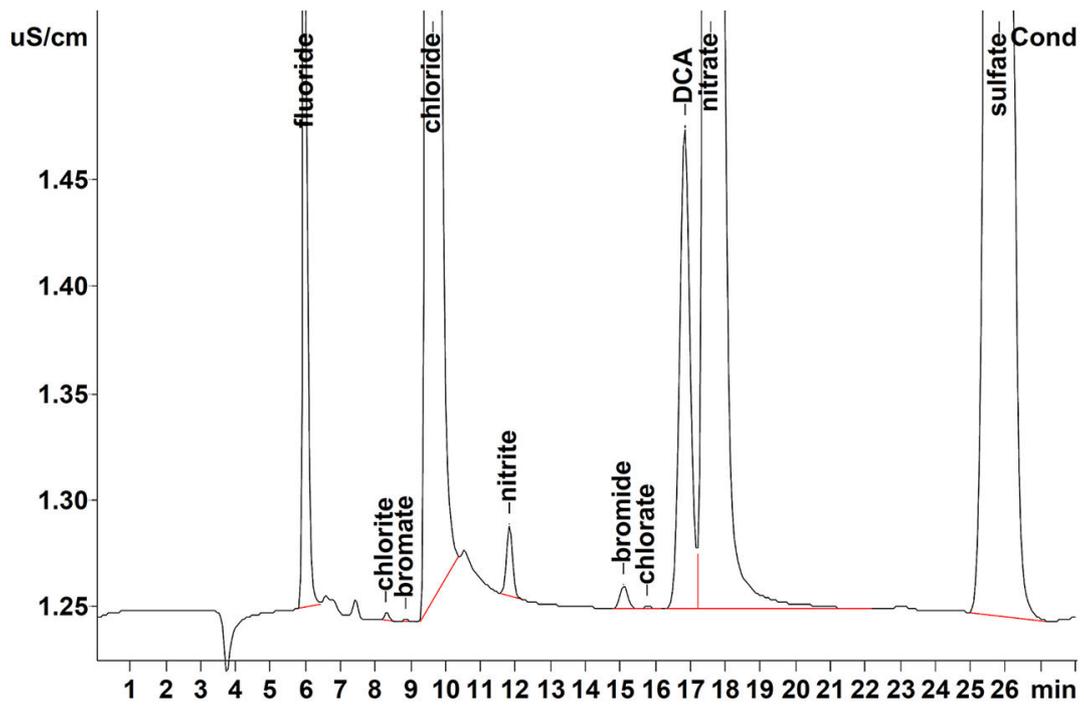
Figure 1. Meccanismi per la formazione del bromato durante l'ozonizzazione.

## RIASSUNTO

La determinazione dei DBP come il bromato è fondamentale per le aziende di servizi di acqua potabile e di imbottigliamento di bevande. Per determinare i livelli di tracce di  $\text{BrO}_3^-$  nell'acqua potabile, la cromatografia ionica è il metodo analitico più citato negli standard e nella letteratura.

Il **Analizzatore di processo per cromatografia ionica (IC) 2060** di Metrohm Process Analytics è ideale per

diversi metodi accettati come EPA 300.1, 317.0, 321.8, 326.0, ASTM D6581, ISO 11206 e ISO 15061. È in grado di misurare e monitorare continuamente **bromato e altri anioni** in acqua potabile a un livello di  $\mu\text{g/L}$ . La calibrazione automatizzata garantisce eccellenti limiti di rilevamento, un'elevata riproducibilità e tassi di recupero superiori.



**Figure 2.** Esempio di cromatogramma di bromato e altri anioni nell'acqua potabile.

## APPLICAZIONE

I campioni di acqua potabile possono essere analizzati secondo metodi come EPA 300.1, 317.0, 321.8, 326.0, ASTM D6581, ISO 10304-4, ISO 11206 e ISO 15061 con le tecniche di preparazione del campione in linea Metrohm (MISP) per una maggiore flessibilità di applicazione. Il rilevamento dell'analita avviene tramite conducibilità o UV/Vis.

Il flusso di acqua potabile viene campionato frequentemente, fornendo informazioni aggiornate sulla concentrazione di bromato. L'analizzatore di processo IC 2060 può fornire un allarme se vengono raggiunti limiti di concentrazione preimpostati di avviso o intervento, contribuendo a risparmiare sui costi impedendo il rilascio di un lotto di produzione di acqua in bottiglia fuori specifica che richiederebbe quindi un costoso ritiro pubblico. Un circuito integrato 2060 ha la possibilità di connettersi a un massimo di 20 flussi di campioni, il che significa che più linee di imbottigliamento o parti del processo di purificazione possono essere monitorate per rilevare eventuali impurità da un unico strumento, risparmiando tempo e denaro.

L'analizzatore di processo IC 2060 può funzionare per lunghi periodi in aree meno frequentate, poiché nell'armadio dei reagenti è disponibile uno spazio adeguato per i reagenti, l'acqua ultrapura e/o l'eluente preparato. I sensori di livello dei reagenti senza contatto assicurano che tu sia sempre avvisato quando i livelli di liquido sono bassi. Scegliendo un modulo di produzione dell'eluente integrato e PURELAB® flex 5/6 opzionale di ELGA® per la fornitura continua di acqua ultrapura senza pressione, l'analizzatore di processo IC 2060 può essere configurato per eseguire anche analisi in tracce, come per il bromato, in modo autonomo.



**Figure 3.** L'analizzatore di processo IC 2060 è disponibile con uno o due canali di misurazione, insieme a moduli di gestione dei liquidi integrati e diverse opzioni di preparazione automatizzata dei campioni. Questa configurazione è rappresentata con due canali di misura (conducibilità) e un ELGA PURELAB® flex 5/6 opzionale.

## NOTE

ISO 11206 (riferimento [AN-U-049](#)) comporta una reazione post-colonna con ioduro di potassio, seguita dal rilevamento nell'intervallo UV. Questo migliora la sensibilità per  $\text{BrO}_3^-$  rispetto a EPA 300.1, ISO 10304-4 e ISO 15061. Con questo metodo è possibile rispettare il limite massimo europeo di 3  $\mu\text{g/L}$  per il

bromato nelle acque minerali naturali e di sorgente disinfettate mediante ozonizzazione.

L'analizzatore di processo IC 2060 può anche essere configurato per misurare altri ossialogenuri, anioni e cationi secondo ISO 10304-1, ISO 14911, ASTM D4327 e ASTM D6919.

## VANTAGGI PER IC NEL PROCESSO

- Preparazione dell'eluente in linea assicura linee di base costantemente stabili
- Garantire la conformità normativa per acqua potabile sicura
- Campionamento e calibrazione automatizzati per garantire ottimi limiti di rivelazione, un'elevata riproducibilità e tassi di recupero superiori
- Analisi ad alta precisione per un ampio spettro di analiti con più tipi di rivelatori



## ULTERIORI LETTURE

### Note applicative correlate

[AN-S-047 Bromuro e solfato in un prodotto farmaceutico](#)

[AN-U-049 Sottoprodotti della disinfezione in acqua – Analisi del bromato in tracce con IC-UV/VIS secondo](#)

[ISO 11206](#)

[AN-M-015 Tracciare acidi aloacetici, dalapon e bromato in acqua – Determinazione secondo US EPA 557 applicando IC-MS/MS](#)

## CONTACT

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

[info@metrohm.it](mailto:info@metrohm.it)

## CONFIGURAZIONE



### 2060 IC Process Analyzer

Lo strumento **2060 Ion Chromatograph (IC) Process Analyzer** di Metrohm Process Analytics si basa sul concetto di piattaforma modulare 2060. Questa architettura modulare permette la separazione degli armadi in diversi luoghi dell'impianto e di collegare fino a 20 flussi di campione per l'analisi sequenziale rapida in più zone dell'impianto.

Questo analizzatore non presenta alcuna limitazione in termini di personalizzazione di hardware, software e applicazioni. Dal modulo di produzione continua dell'eluente, ai moduli delle parti a umido per il condizionamento dei campioni fino ai blocchi multipli del rilevatore IC, lo strumento 2060 IC Process Analyzer ha tutte le opzioni per qualsiasi applicazione industriale.

Il software 2060 è una soluzione «all-in-one» che controlla l'analizzatore per eseguire analisi di routine, con vari metodi operativi, fogli di presenza e i grafici delle tendenze. Inoltre, grazie alla varietà dei protocolli di comunicazione dei processi (ad es. Modbus o Discrete I/O), il software 2060 può essere programmato in modo da inviare allarmi e un feedback automatico al processo e intraprendere azioni, se necessario (ad es., misurare di nuovo il campione o avviare un ciclo di pulizia). Tutte queste funzioni assicurano una diagnostica completamente automatica del processo industriale, 24 ore su 24, sette giorni su sette.