



Ozono (O₃)

Componenti di radiello da utilizzare

Corpo diffusivo blu codice 120-1

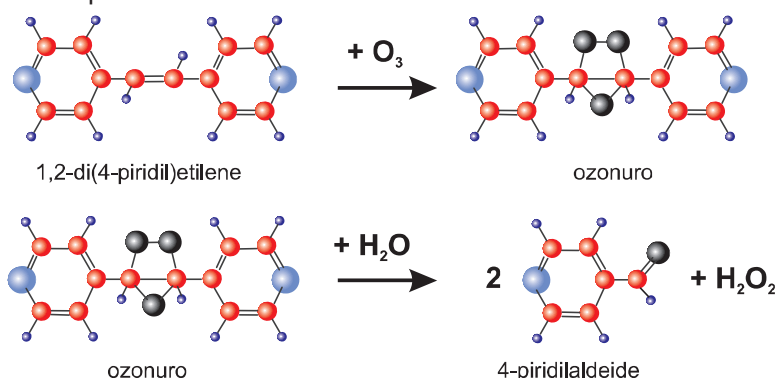
Piastra di supporto codice 121

Adattatore verticale codice 122 (opzionale)

Cartuccia chemiadsorbente codice 172

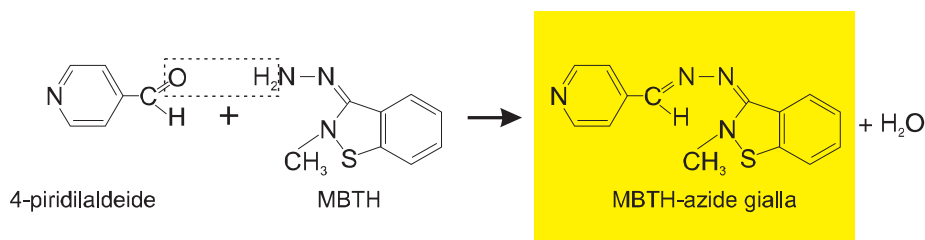
Principio

La cartuccia adsorbente è formata da un tubo in polietilene microporoso riempito di gel di silice rivestito di 4,4'-dipiridiletile e chiuso, ad un'estremità, da un tappo in PTFE. Durante l'esposizione, l'ozonolisi del 4,4'-dipiridiletile in ambiente acido conduce a 4-piridilaldeide.



Il gel di silice assicura la costante presenza di acqua, essenziale al completamento dell'ozonolisi.

In laboratorio, la 4-piridilaldeide è condensata con 3-metil-2-benzotiazolinone idrazone (MBTH) per produrre la corrispondente azide, colorata in giallo.



L'assorbanza della soluzione è letta allo spettrofotometro a 430 nm. La produzione di 4-piridilaldeide è specifica dell'ozono; non interferiscono né gli ossidi di azoto né i composti organici, incluse le aldeidi.

Portata di campionamento

L'ozono è campionato alla portata di **24,6 ml·min⁻¹**. Il campionamento è lineare nell'intervallo di esposizioni 10.000-4.000.000 µg·m⁻³·min e non influenzato né dall'umidità né dalla velocità dell'aria.

Calcoli

La concentrazione media in µg·m⁻³ dell'intero periodo di esposizione si calcola da

$$C [\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}] = \frac{m [\mu\text{g}]}{24,6 t [\text{min}]} \cdot 1.000.000$$

dove *m* è la massa in µg di O₃ captata da **radiello** e *t* è il tempo di esposizione in minuti.



Esposizione

Introdurre la cartuccia nel corpo diffusivo in modo che il **tappo in teflon stia dalla parte della vite**.

In ambiente esterno, dove le concentrazioni tipiche di ozono variano fra 2 e 400 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, sono suggerite esposizioni comprese fra 24 ore e 14 giorni. L'intervallo ottimale è fra 3 e 7 giorni.

In ambiente di lavoro, è suggerita l'esposizione per un intero turno di 8 ore.

Limite di rivelabilità e incertezza

Il limite di rivelabilità è di 2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ per esposizione di 7 giorni. Il limite di saturazione è di 400 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ per 7 giorni. L'incertezza a 2σ è pari al 14,5% nell'intero intervallo di linearità della portata.

Durata e conservazione

Le cartucce debbono essere protette dall'illuminazione diretta: è sufficiente conservarle in un armadio o in un cassetto a temperatura ambiente. In queste condizioni, il valore di bianco si mantiene inferiore a 15 milliunità di assorbanza fino a sei mesi. La data di scadenza è stampata sull'involucro di plastica.

In generale, un aumento del valore di bianco non inficia la validità della cartuccia ma aumenta soltanto il limite inferiore di sensibilità analitica.

Al termine dell'esposizione, le cartucce vanno conservate allo stesso modo, insieme con almeno tre cartucce di riferimento non esposte. Analizzarle entro sette giorni.

Analisi

Materiali occorrenti

- ✓ 3-metil-2-benzotiazolinone idrazone cloruro (MBTH, ad esempio, Aldrich codice 12,973-9): sciogliere 5 g in 1 litro d'acqua e aggiungere 5 ml di acido solforico concentrato; la soluzione è stabile per un mese se conservata al buio
- ✓ 4-piridilaldeide (ad esempio, Aldrich codice P6,240-2)
- ✓ filtro micropori da 0,45 μm

Procedura

Estrarre la cartuccia dalla provetta, togliere il tappo in teflon e versare il gel di silice nella provetta. Introdurre 5 ml di soluzione di MBTH, tappare la provetta ed agitare energicamente. **Lasciare reagire per almeno un'ora**, agitando di tanto in tanto. Filtrare attraverso filtro micropori (se si utilizza il codice 174, procedere come segue: applicare il filtro micropori alla siringa, versare nella siringa il contenuto della provetta e filtrare in una seconda provetta o, se si preferisce, direttamente nella cella dello spettrofotometro).

Leggere l'assorbanza a 430 nm contro acqua. Il colore è stabile parecchi giorni se la soluzione è conservata nella provetta ben chiusa.

Trattare allo stesso modo tre cartucce non esposte dello stesso lotto (il numero è stampato sull'involucro di plastica) e sottrarre il valore medio di assorbanza da quello dei campioni.

SUGGERIMENTO

Per la corretta e rapida filtrazione utilizzate il kit **codice 174**.

IMPORTANTE

Se il valore d'assorbanza va fuori scala, diluire il campione con la soluzione di MBTH: **non usare acqua per diluire!** L'acqua altera il pH della soluzione con variazioni imprevedibili nella linearità dell'assorbanza.

Calibrazione

Sciogliere 100 μl (112,2 mg a 20° C) di 4-piridilaldeide in 1 litro d'acqua e diluire questa soluzione con acqua, ad esempio, 1/2, 1/5, 1/10. Introdurre 0,5 ml di ciascuna di queste soluzioni in una provetta insieme con 4,5 ml di soluzione di MBTH. Attendere un'ora e leggere l'assorbanza a 430 nm (non serve filtrare). Costruire la retta di calibrazione μg di O_3 contro assorbanza, tenendo conto dell'equivalenza: 1 μg di 4-piridilaldeide = 0,224 μg di ozono.