

P XXII/2/1 Chemolithotrophie durch Schwefeloxidation

Thiobacillus thiooxidans, ein aerobes, acidophiles Schwefelbakterium, wächst gut mit S^0 als Elektronendonator und mit Sauerstoff als Akzeptor bei saurem, nicht aber bei neutralem pH, obwohl Schwefeloxidation auch bei neutralen pH-Bedingungen ablaufen kann.

Die in den untenstehenden Tabellen zusammengefassten Ergebnisse stammen von Experimenten, in denen die Schwefeloxidation bei saurem und neutralem pH sowie die Wirkung von Hemmstoffen untersucht wurden. Der Sauerstoffverbrauch dient dabei als Mass für die aerobe Schwefeloxidation.

Tabelle 1
pH- und Hemmstoffabhängigkeit der aeroben Schwefel- und Sulfitoxidation durch *Thiobacillus thiooxidans*

| Exp. Nr. | Substrat | Hemmstoff | Sauerstoffverbrauch [nmol/min] | |
|----------|-----------------|------------------|--------------------------------|------------|
| | | | bei pH 2.3 | bei pH 7.0 |
| 1 | Schwefel 32 mg | keinen | 45 | 44 |
| 2 | Schwefel 32 mg | HQNO, 20µg | 6 | 32 |
| 3 | Schwefel 32 mg | keinen | 49 | 52 |
| 4 | Schwefel 32 mg | Sulfit, 0.2 µmol | 2 | 51 |
| 5 | Sulfit 2.5 µmol | keinen | 0 | 11 |
| 6 | Sulfit 2.5 µmol | HQNO, 20µg | 0 | 0 |

Tabelle 2
Stöchiometrie der Sulfitbildung aus Schwefel durch *Thiobacillus thiooxidans*

| Exp. Nr. | Substrat | pH | HQNO [20 µg] | O ₂ -Verbrauch [nmol] | Sulfit-Bildung [nmol] |
|----------|------------------|-----|--------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | | | | |
| 8 | Schwefel 5.12 µg | 2.3 | + | 63 | 61 |
| 9 | Schwefel 5.12 µg | 7.0 | - | 233 | 14 |
| 10 | Schwefel 5.12 µg | 7.0 | + | 161 | 158 |

aus Suzuki, I. et al. AEM 58 (1992) 3767-3769, Daten leicht verändert

Erklärungen

Atommasse von Schwefel 32 D, Sulfit: SO_3^{2-} , Sulfat: SO_4^{2-}

HQNO = 2-n-heptyl-4-hydroxychinolin N-oxid, Stoffwechsel-Hemmstoff

Aufgaben

Überlegen Sie sich Lösungen zu den folgenden Fragen:

1a Hemmstoffeinwirkung 1

Welches ist der mutmassliche Wirkungsort von HQNO in der Oxidationssequenz ?

1b Hemmstoffeinwirkung 2

Welche experimentellen Fakten unterstützen Ihre Aussage von 1a ?

1c Sulfithemmung

Wie lässt sich die Wirkung von Sulfit auf die Schwefeloxidation erklären ?

1d Quantifizierung

Welche Stöchiometrien lassen sich aus den Experimenten 7 bis 10 für die Schwefeloxidation bei saurem und bei neutralem pH herleiten ?