

Hütchenspiel (BAUMANNscher Versuch zur Atmungskette)

Lit.: P. Schopfer, *Experimentelle Pflanzenphysiologie – Einführung in die Anwendung*, Bd 2, Springer Verlag, Berlin, 1989, S. 131.

Geräte:

Erlenmeyerkolben,
Spatel, Schutzbrille

Chemikalien:

0.5 g L-Cystein,
100 ml einer 0.1 molaren Natriumacetat-Lösung,
0.2 g Eisen(II)sulfat

Versuchsdurchführung:

Zu einer Cysteinlösung (0.5 g in 100 ml 0.1 molarer Natriumacetat-Lösung) werden 0.2 g Eisen(II)sulfat gegeben und durch Schütteln gelöst.

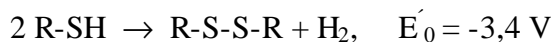
Es entsteht eine violette Lösung, welche sich beim Stehenlassen wieder entfärbt (1-2 min).

Bei erneutem Schütteln färbt sich die Lösung wieder violett. Die Reaktion kann mehrfach wiederholt werden.

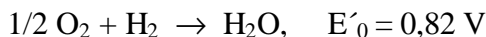
Erklärung:

Bei dem Versuch läuft die schwermetallkatalysierte Oxidation von Cystein zu Cystin ab.

Das Cystein dient als energiereicher Wasserstoffdonator



Der Wasserstoffakzeptor ist Sauerstoff



Die Übertragung der Elektronen wird durch das Redoxsystem $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ ($E'_0 = 0,77 \text{ V}$) vermittelt.

Das Eisen ist der Katalysator der Oxidation. Der Redoxzustand des gekoppelten Systems kann leicht beobachtet werden, da Fe^{3+} mit Cystein einen violetten Komplex bildet. Der Fe^{2+} - Komplex ist farblos. In einer neutralen Lösung, welche Fe-Ionen, O_2 und einen Überschuss an Cystein enthält, läuft die Reaktionskette solange ab, bis alles O_2 verbraucht ist. Dann liegt alles Eisen in der reduzierten (farblosen) Form vor. Wird erneut O_2 zugeführt (z.B. durch Schütteln der Lösung), so wird wieder ein Teil des Eisens oxidiert und die Lösung wird blau.

Der Versuch kann solange wiederholt werden, bis das Cystein vollständig zu Cystin oxidiert ist.

Bemerkung:

Dieser Modellversuch dient häufig zur Illustration der Atmungskette im Rahmen der Photosynthese.