

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | Enzyme | 11 |
| 1.1. | Die Triebkraft einer chemischen Reaktion und die Aktivierungsenergie | 11 |
| 1.2. | Der Enzym-Substrat-Komplex | 13 |
| 1.3. | Hat ein Enzym Einfluß auf die Gleichgewichtslage? | 15 |
| 1.4. | Kinetik einer Enzymreaktion | 15 |
| 1.5. | Die MICHAELIS-Konstante | 18 |
| 1.6. | Ermittlung von K_M auf graphischem Wege | 19 |
| 1.7. | Hemmung von Enzymreaktionen | 20 |
| 1.8. | Enzyme mit zwei Substraten | 24 |
| 1.8.1. | Sequentielle Reaktionstypen | 24 |
| 1.8.2. | Nichtsequentielle Reaktionstypen | 25 |
| 1.9. | Einfluß der Temperatur auf Enzymreaktionen | 26 |
| 1.10. | Einfluß des pH-Wertes auf Enzymreaktionen | 27 |
| 1.11. | Allosterische Enzyme | 28 |
| 1.11.1. | Modelle allosterischer Enzyme | 30 |
| 1.11.2. | Die Vorteile der Oligomerstruktur von Enzymen gegenüber dem Monomerzustand | 34 |
| 1.12. | Cofaktoren | 35 |
| 1.13. | Coenzyme und prosthetische Gruppen | 36 |
| 1.14. | Die Spezifität der Enzyme | 39 |
| 1.15. | Die Messung der katalytischen Aktivität von Enzymen | 41 |
| 1.16. | Nomenklatur und Einteilung der Enzyme | 43 |
| 1.17. | Isolierung der Enzyme | 45 |
| 1.18. | Enzyme und Zellphysiologie; Isoenzyme | 46 |
| 1.19. | Die Bedeutung der Enzyme als hochspezifische Reagenzien in der Medizin | 47 |
| 1.20. | Industrielle Anwendung von Enzymen | 52 |
| 1.21. | Wirkungsweise von Enzymen | 54 |
| 1.21.1. | Ursachen der hohen katalytischen Fähigkeit von Enzymen | 56 |
| 1.21.2. | Grundsätzliche Mechanismen der enzymatischen Katalyse | 61 |
| 1.22. | Der Feinmechanismus einiger ausgewählter Enzyme | 64 |
| 1.22.1. | Reaktionsmechanismus des Chymotrypsins | 64 |
| 1.22.2. | Der Reaktionsmechanismus einer Gruppenübertragung am Beispiel der Transaminierung | 68 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 1.23. | Veränderung der Enzymaktivität durch kovalente Modifizierung des Enzymproteins | 70 |
| 1.23.1. | Aktivierung von Enzymen durch Proteolyse | 70 |
| 1.23.2. | Enzymatische Modifizierung eines Enzymproteins durch Anlagerung bzw. Abspaltung von nichteiweißartigen Gruppen | 73 |
| 2. | Thermodynamische Aspekte biochemischer Systeme | 74 |
| 2.1. | Erster Hauptsatz der Thermodynamik | 74 |
| 2.2. | Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik | 76 |
| 2.2.1. | Freie Energie und freie Enthalpie | 77 |
| 2.2.2. | Die Konzentrationsabhängigkeit der freien Enthalpie | 80 |
| 2.3. | Energiereiche Bindungen; gekoppelte Reaktionen | 82 |
| 2.4. | Die Rolle des ATP im Stoffwechsel | 84 |
| 2.5. | Strukturelle Ursachen der großen Änderung der freien Enthalpie bei der ATP-Hydrolyse | 87 |
| 2.6. | Thermodynamik offener Systeme | 90 |
| 2.7. | Konservative und dissipative Strukturen | 94 |
| 3. | Die biologische Oxidation | 96 |
| 3.1. | Allgemeines | 96 |
| 3.2. | Das Wesen der Oxidation | 98 |
| 3.3. | Das Redoxpotential | 100 |
| 3.4. | Die Mitochondrien | 102 |
| 3.5. | Die Atmungskette | 105 |
| 3.5.1. | Wasserstoffübertragender Teil der Atmungskette | 106 |
| 3.5.1.1. | Pyridinnucleotidabhängige Enzyme | 106 |
| 3.5.1.2. | Flavinenzyme | 108 |
| 3.5.1.3. | Ubichinon (Coenzym Q) | 110 |
| 3.5.2. | Elektronenübertragender Teil der Atmungskette | 112 |
| 3.5.3. | Terminaler Elektronenacceptor | 115 |
| 3.5.4. | Komplexe Teilsysteme der Atmungskette | 115 |
| 3.5.5. | Vergleichende Aspekte der Struktur und Funktion der Eisen-Schwefelproteine | 118 |
| 3.6. | Schicksal der bei der biologischen Oxidation freiwerdenden Energie | 120 |
| 3.6.1. | Die phosphorylierenden Schritte in der Atmungskette | 122 |
| 3.6.2. | Atmungskontrolle | 123 |
| 3.6.3. | Reduktionsgrad der Komponenten der Atmungskette | 125 |
| 3.7. | Schwellung und Kontraktion von Mitochondrien | 125 |
| 3.8. | Die ATPase-Aktivität der Mitochondrien | 127 |
| 3.9. | Die Wasserstoffübertragung zwischen NAD^+ und NADP^+ | 127 |
| 3.10. | Der Mechanismus der Atmungskettenphosphorylierung | 128 |
| 3.11. | Allgemeingültigkeit der chemiosmotischen Theorie | 134 |
| 3.12. | Entkopplung der Atmungskettenphosphorylierung | 135 |
| 3.13. | Substanzaustausch zwischen dem Mitochondrieninneren und dem Cytosol | 136 |

| | |
|--|-----|
| 3.13.1. Der Anionentransport durch die Mitochondrieninnenmembran | 138 |
| 3.13.2. Die mitochondriale Adeninnucleotid-Translokation | 141 |
| 3.13.3. Der Transport von reduzierenden Äquivalenten durch die Mitochondrienmembran | 141 |
| 3.13.4. Der mitochondriale Kationentransport | 144 |
| 3.13.5. Der mitochondriale Fettsäuretransport | 146 |
| 3.14. Die Bildung und Zerstörung von Wasserstoffperoxid | 147 |
| 3.14.1. Die Bildung von Wasserstoffperoxid und von Superoxid-anion | 148 |
| 3.14.2. Die Katalase | 151 |
| 3.14.3. Die Peroxidasen | 152 |
| 3.14.4. Die Glutathionperoxidase | 153 |
| 3.14.5. Die Superoxiddismutase | 153 |
| 3.15. Oxygenasen und Hydroxylasen | 155 |
| 3.15.1. Dioxygenasen | 155 |
| 3.15.2. Monooxygenasen | 156 |
| 3.15.3. Das Cytochrom P 450 | 157 |
| 3.16. Biologische Lumineszenz | 159 |
| 4. Der Citronensäurecyclus | 160 |
| 4.1. Bildung von Acetyl-Coenzym A | 161 |
| 4.2. Die Reaktionsfolge des Citronensäurecyclus | 164 |
| 4.3. Zusammenfassende Betrachtung des Citronensäurecyclus | 167 |
| 4.4. Regulation des Citratecyclus | 170 |
| 4.5. Der Glyoxylsäurecyclus | 171 |
| 4.6. Anaplerotische Stoffwechselwege | 172 |
| 5. Die Einheiten des Système International d'Unités (SI) | 173 |
| 6. Hinweise auf weiterführende und vertiefende Literatur bzw. Originalveröffentlichungen | 179 |
| 7. Sachregister | 183 |

