
Klausur Enzymtechnologie

- 1 (3 P.) Enzyme mit attraktivem Preis für den Anwender werden in der Regel mit Gram-positiven und nicht Gram-negativen Bakterien produziert. Beschreiben Sie die unterschiedliche Morphologie der beiden Bakterientypen und stellen Sie die entscheidenden Vorteile für eine billige Enzymproduktion heraus?
- 2 (4 P.) Die notwendige Sterilisation komplexer Nährmedien verändert viele Nährstoffe, darunter auch Proteine. Aus welchen Aminosäuren entstehen die folgenden Verbindungen bei 20minütigem Erhitzen auf 121 °C?
- (a) Dehydroalanin
 - (b) Lanthionin
 - (c) Ornithin
 - (d) Sulfoxide
- 3 (4 P.) Die Sekretion von Proteinen erfolgt bei vielen Gram-positiven Bakterien über den Sec-Apparat, der aus verschiedenen Proteinen besteht. Beschreiben Sie die biologische Rolle von Sec A, Y, E, G bei der Sekretion eines extrazellulären Enzyms.

- 4 (10 P.) (a) Kennzeichnen Sie im nachstehenden Signalpeptid von *Bacillus*-Xylanase die allgemeinen Sequenzmotive, die in nahezu allen Signalpeptiden vorkommen. (2)

MNLRKLRLLFVMCIGLTLILTAVPAHA↓RT

- (b) Kennzeichnen Sie zusätzlich die Aminosäure, über die Xylanase kovalent mit einem Lipid der Cytoplasmamembran verknüpft werden kann. (1)
- (c) Die Signalpeptidase SipS (UniProtKB P28628) ist eine Serinprotease. Wie ist entsprechend das Aktivzentrum konstruiert? (2)

- (d) Formulieren Sie mechanistisch die Freisetzung des Signalpeptids von Xylanase mit den beiden Aminosäuren an der zu hydrolysierenden Peptidbindung. (3)

- (e) SipS (E-X, mit X = reaktive Gruppe des Aktivzentrums) wird durch Phenylmethylsulfonylfluorid (PMSF) irreversibel gehemmt. Formulieren Sie die Inhibierungsreaktion (kein Mechanismus). (2)

- 5 (3 P.) Welche Enzyme haben das gleiche oder ein ähnliches Aktivzentrum wie die Mitglieder der nachstehenden Proteasefamilien, hydrolysieren aber keine Proteine? Welche Reaktionen werden dann von Ihnen katalysiert?

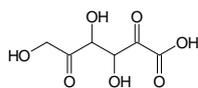
- (a) Serinproteasen
- (b) Cysteinproteasen
- (c) Aspartylproteasen

6 (5 P.) (a) Formulieren Sie den Hydrolyseverlauf (Mechanismus) von Lactose mit *Lactobacillus* Beta-Galactosidase (Lactase). Gehen Sie davon aus, dass Lactase die gleichen Aminosäuren wie Cellulase im Aktivzentrum besitzt. (3)

(b) Nebenreaktion der Hydrolyse ist die 1,6-Isomerisierung von Lactose. Welche Struktur besitzt das Nebenprodukt? (1)

(b) Xyloseisomerase katalysiert die Aldo-/Ketoumwandlung von Galactose in Tagatose. Dadurch wird die Süßigkeit des Zuckers erhöht. Welche Struktur besitzt Tagatose (Haworth- oder Fischerprojektion)? (1)

7 (3 P.) 2,5-Diketo-D-gluconsäure **1** wird von der entsprechenden pyridinabhängigen Dehydrogenase von Corynebakterien zu 2-Keto-L-gulonat mit einer S-Konfiguration am C-5 reduziert, einer Vorstufe von Vitamin C. Formulieren Sie die Reaktion zwischen Substrat **1** und NADH sowie das Endprodukt mit korrektem Chiralitätszentrum.



1

